

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Léčivé rostliny z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) se zaměřením na využití ve výuce

Selected Plants of the Aster Family (*Asteraceae*) and Their Use within
Teaching of Biology

Zuzana Braná

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Jana Skýbová, Ph.D.
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Biologie, geologie a enviromentalistika se zaměřením na
vzdělávání – Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání

Praha 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsme bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Jany Skýbové Ph.D. a citovala jsem všechny použité informační zdroje.

Praha, 09. 04. 2019

.....

Podpis

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Janě Skýbové Ph.D. za všestrannou pomoc a cenné rady, které mi v průběhu mé práce ochotně poskytla. Stejně tak rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

Zuzana Braná

Abstrakt

Hlavním tématem bakalářské práce jsou rostliny z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Práce je rozdělena na několik částí. V rámci teoretické části nás seznamuje s obecnou charakteristikou léčivých rostlin a obsahových látek, které se v těchto rostlinách nacházejí. Dále navazuje charakteristika dané čeledi a vybraných zástupců. Nechybí jejich popis, rozšíření, využití v léčitelství, zajímavosti, ale také jejich didaktické využití ve výuce.

V druhé části práce je uveden tabulkový přehled o zastoupení druhů čeledi hvězdnicovitých s důrazem na jejich využití jako léčivky v učebnicích pro základní školy. Dále je stručně popsána metodika tvorby pracovních listů. Výsledkem poslední části práce je několik praktických činností a pracovních listů, které by mohly učitelům umožnit lepší přiblížení učiva o rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), a to zejména žákům základních škol. Výsledky bakalářské práce mohou být využity jako rozšiřující a doplňující materiál při výuce systému rostlin i v rámci průřezového tématu výchova ke zdraví.

Klíčová slova

čeleď hvězdnicovité (*Asteraceae*), obsahové látky, vybraní zástupci, didaktické náměty

Abstract

The main topic of this bachelor thesis are plants of the Aster family (*Asteraceae*). The thesis is divided into several parts. Firstly the general characteristics of medicinal plants and their substances. The next part is focused on general characteristics of the Aster family and selected plants of this family. There is their description, information about expansion, application in medicine, there are stated some interesting points, but also explanation of their educational use in teaching.

In the second part of the thesis there is a table overview of the representation of the species of the Aster family with an emphasis on their use as medicaments in the textbooks for primary school. The main outcomes of this bachelor thesis are practical exercises and education materials which might be helpful for teachers when teaching natural history classes at elementary schools. All outcomes of this bachelor thesis can be also used like expanding curriculum during teaching biology or health education.

Key Words

the Aster family (*Asteraceae*), the substances, individual representatives of the Aster family, didactical topics

Obsah

1 Úvod	8
2 Význam a užití léčivých rostlin	10
2.1 Chemická povaha drogy	11
2.1.2 Hlavní skupiny obsahových látek	12
3 Charakteristika a vybraní zástupci čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>)	16
3.1 Vybraní zástupci čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>)	18
3.1.1 ČEKANKA OBECNÁ (<i>Cichorium intybus</i> L.)	18
3.1.2 CELÍK ZLATOBÝL (<i>Solidago virgaurea</i> L.)	20
3.1.3 DEVĚTSIL LÉKAŘSKÝ (<i>Petasites hybridus</i> L.)	21
3.1.4 HEŘMÁNEK PRAVÝ (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	22
3.1.5 KOPRETINA BÍLÁ (<i>Leucanthemum vulgare</i> L.)	23
3.1.6 LOPUCH VĚTŠÍ (<i>Arctium lappa</i> L.)	24
3.1.7 MĚSÍČEK LÉKAŘSKÝ (<i>Calendula officinalis</i> L.)	25
3.1.8 OMAN PRAVÝ (<i>Inula helenium</i> L.)	26
3.1.9 OSTROPESTŘEC MARIÁNSKÝ (<i>Silybum marianum</i> L.)	27
3.1.10 PAMPELIŠKA LÉKAŘSKÁ (<i>Taraxacum officinale</i> L.)	28
3.1.11 PELYNĚK PRAVÝ (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	29
3.1.12 PODBĚL LÉKAŘSKÝ (<i>Tussilago farfara</i> L.)	30
3.1.13 ŘEBŘÍČEK OBECNÝ (<i>Achillea millefolium</i> L.)	31
3.1.14 SEDMIKRÁSKA CHUDOBKA (<i>Bellis perennis</i> L.)	32
3.2 Vybrané tropické a subtropické rostliny z čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>)	33
4 Učebnice přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>)	36

4.1 Přehled informací o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>) ve vybraných učebnicích	36
4.2 Shrnutí zhodnocení učebnic z hlediska zastoupení informací o daných zástupcích čeledi hvězdnicovitých (<i>Asteraceae</i>)	42
5 Základy didaktiky pracovních listů a praktických cvičení	43
5.1 Typy pracovní techniky a aktivity ve výuce přírodopisu.....	43
5.1.1 Mikroskopická technika	44
5.1.2 Praktická cvičení	45
5.1.3 Pracovní listy.....	46
6 Didaktické využití	47
6.1 Pracovní listy a praktická cvičení	47
6.1.1 Praktické cvičení 1	47
6.1.2 Pracovní list 2.....	52
6.1.3 Pracovní list 3.....	54
6.1.4 Pracovní list 4.....	56
6.2 Možnosti využití navržených pracovních listů a praktických cvičení ve výuce.....	58
7 Závěr.....	59
8 Zdroje a použitá literatura	61
9 Přílohy	66
9.1 Seznam obrázků.....	66
9.2. Seznam tabulek.....	67
9.3 Řešení pracovních listů a praktických cvičení.....	68

1 Úvod

Tato bakalářská práce se podrobněji zabývá rostlinami z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Léčivé rostliny obecně mají na lidský organismus mnoho příznivých i naopak ne příliš žádoucích účinků. Díky těmto vlastnostem jsou už od pradávna základem pro lidové léčitelství a medicínu. Všechny léčivé rostliny obsahují obrovské množství účinných látek, díky kterým mají své účinky nejen na lidský organismus. Dokážou ulevit od bolesti, poskytnout pomoc při například zažívacích potížích, působí dezinfekčně, antibakteriálně anebo projímavě. Hvězdnicovité rostliny byly a jsou ceněným materiálem k všestrannému využití. Tato čeleď je jedinečná převážně z hlediska svého využití ve farmacii, potravinářském, krmném a také kosmetickém průmyslu.

V úvodní kapitole je uvedena základní charakteristika čeledi. Zvláštní kapitola je pak věnována chemismu obsahových látek rostlin. Další část se zabývá jednotlivými druhy hvězdnicovitých rostlin. S vybranými zástupci se můžeme setkat ve většině učebnicích pro základní školy a patří mezi ty nejběžnější a nejvyužívanější v různých odvětvích. Nechybí ani zástupci z tropických oblastí. U každé z rostlin je uveden popis lokality, na které se vyskytuje, užívaná část, místo původu, obsahové látky a jejich farmakologický účinek na lidský organismus.

Na tuto teoretickou část navazuje kapitola, která je určena didaktickému využití hvězdnicovitých rostlin. Jak už bylo řečeno, jedná se o jednu z druhově nejpočetněji zastoupených čeledí vyšších rostlin. Pokud tedy hledáme vhodný materiál například pro laboratorní cvičení, výrobu herbáře nebo jen přímou demonstraci při výuce, je velice snadné tyto rostliny získat. Navíc se jedná o poměrně známé zástupce, které už většina dětí zná nebo se s nimi již setkala. Díky všem těmto vlastnostem jsem si vybrala tuto čeleď jako hlavní téma mé práce.

Cíle bakalářské práce

- Charakterizovat čeleď hvězdnicovitých rostlin (*Asteraceae*) včetně obsahových látek a jejich účinků.
- Charakterizovat vybrané zástupce rostlin z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) spolu s jejich výskytem, vlastnostmi a využitím.

- Vytvořit tabulkový přehled o zastoupení druhů čeledi hvězdnicovitých s důrazem na jejich využití jako léčivky ve vybraných učebnicích pro ZŠ.
- Stručně popsat metodiku tvorby pracovních listů.
- Vytvořit praktická cvičení a pracovní listy pro výuku rostlin čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) na ZŠ.

2 Význam a užití léčivých rostlin

Už od nepaměti užíval člověk rostliny jako součást potravy, ale také jako léčebný materiál. Léčivé vlastnosti rostlin jsou podmíněny obsahem účinných látek a závisí na jejich složení a množství (podle Korbelář a spol., 1968).

Užití léčivých rostlin a dávky přírodních léčiv by měl po diagnóze nemoci stanovit pouze lékař. Podle povahy a účinku můžeme rozdělit léčivé rostliny na nejedovaté, jedovaté a technické. Léčivé prostředky se získávají buď z čerstvého materiálu, nebo z materiálu sušeného. V terapii se nejčastěji užívá léčiv vyrobených ze sušeného materiálu, z tzv. drog. Za rostlinnou drogu pokládáme sušené, neupravené i upravené suroviny určité struktury, tj. část rostlinného těla nebo amorfni produkty (sliz, pryskyřice). Jen správně upravená droga může přinést žádoucí účinek. Nesprávným sušením, úpravou nebo skladováním se léčivé obsahové látky drog mění nebo ničí, a tím se snižuje nebo ztrácí jejich účinek (podle Jahodář, 2006).

Rostlinné drogy slouží jako léčiva nebo ještě častěji jsou surovinami pro výrobu léčiv. Účinné látky jsou rozloženy buď v celé rostlině, nebo jen v některých jejích částech. Z nadzemních částí rostlin se sbírá nať, mladý vršek, lodyha, pupen, list, dřevo, kůra, květ, plod, stopka, semeno, výtrusy a žlázy. Z podzemních rostlinných částí se sbírá kořen, oddenek, hlíza i cibule. Kromě toho se v léčitelství užívá ještě různých rostlinných produktů, jako pryskyřic, balzámů, klejopryskyřic a mléčných šťáv (podle Korbelář a spol., 1968).

Fytoterapií, tj. léčení rostlinami a čaji z nich připravených, v úzkém slova smyslu rozumíme léčení drogou. Léčebný efekt může být ovlivněn druhem drogy, obsahem účinných látek, způsobem zpracování drog, změnami účinných látek v trávicím traktu, dávkováním a návyky, stavem pacienta a dobou užívání (podle Jahodář, 2006).

Dnes se za léčivé rostliny považují především ty, které jsou sbírané z planých porostů ve volné přírodě nebo jsou účelně pěstované a užívané k léčení. Vedle léčebného použití mohou být i zdrojem aromatických látek pro parfumerii nebo potravinářství. Mezi léčivými rostlinami můžeme rozeznávat tzv. jednoúčelové druhy, užívané pouze k léčení, nebo druhy víceúčelové (většina), kde vlastní léčebné užití bývá pouze okrajové. Například mezi druhy, jejichž využití je širší, ale uplatňují se především v léčitelství, patří heřmánek lékařský. Ten

obsahuje silici pro výrobu četných kosmetických přípravků a koupelí (podle Jirásek a spol., 1986).

Do počátku novověku tvořili léčivé rostliny základ tehdejšího souboru léčiv. Tehdejší lékaři je měli sušené jako drogy k přípravě rozmanitých čajů, tinktur, extraktů, kapek, sirupů, vývarů, mastí atd. Dnes mají léčivé rostliny nepostradatelný význam především ve farmaceutickém průmyslu. Jsou častou surovinou pro průmyslovou izolaci účinných, chemicky čistých látek nebo jejich souborů. Tyto látky se užívají jako takové nebo jsou výchozí surovinou pro chemické obměňování své struktury. Léčivé rostliny a z nich upravené drogy se používají také k přípravě tzv. galenik, jako jsou výtažky a výluhy. Případně se ještě z čerstvých rostlin získávají lisováním a zahuštěním šťávy (podle Jirásek a spol., 1986).

2.1 Chemická povaha drogy

Farmakobotanika vybírá poznatky z botaniky, které můžeme využít ve farmacii. Jejím hlavním úkolem je seznámit nás s bohatým surovinovým zdrojem biologicky aktivních látek (produkty rostlinného metabolismu), kterými disponuje naše fytoceóza. Vychází převážně z botaniky, fytochemie a farmacie (podle Jahodář, 2006).

Potenciál, nejen rostlinných metabolitů, léčit lidské choroby je znám už od pradávna. Rostliny jsou schopny díky stavbě svých buněk i těla hromadit metabolity tzv. specializovaného metabolismu. To, za jakým účelem vznikají, je vysvětlováno mnoha hypotézami, avšak funkce alelochemikálií, které působí hlavně jako obrana proti predátorům, houbám, mikrobům, virům nebo konkurujícím rostlinám, vysvětluje jejich vysoký potenciál biologické aktivity (podle Jahodář, 2006).

Sekundární metabolity jsou přítomny ve všech vyšších rostlinách a jsou spojovány s vysokou diferenciací pletiv. Bývá pravidlem, že v jednom taxonu dominuje jedna skupina chemicky příbuzných látek, která je provázena dalšími sloučeninami. Tento komplex látek není stále stejný. Mění se v závislosti na ontogenezi dané rostliny, typu orgánu i podmínkách, ve kterých se momentálně daná rostlina nachází. Bud' se vyskytují v aktivní formě, nebo jako tzv. „prodrug“ aktivující se po poranění nebo infekci rostliny. Případně mohou také vznikat *de novo*. Sekundární metabolity nepůsobí jen jako obranné látky, nýbrž rostliny je často potřebují pro opylení živočichy. V tomto případě má metabolit úlohu

atraktantu. Zároveň může daný metabolit splnit obě funkce, jak atraktantu, tak obranné látky. Rostliny tedy představují velký potenciál různorodých chemických struktur (podle Jahodář, 2006).

2.1.2 Hlavní skupiny obsahových látek

Léčivé účinky některých druhů rostlin podmiňuje právě obsah účinných látek, které rostliny vytvářejí během svého individuálního vývoje. Látky, které mají již v malých dávkách pronikavé účinky, označujeme jako jedovaté. Avšak vést mezi jedovatými a nejedovatými rostlinami přesnou hranici nelze. I některé nejedovaté rostliny mohou při nadměrném užití působit nepříznivě na lidský organismus (podle Jirásek a spol., 1986).

Alkaloidy

Alkaloidy jsou dusíkaté látky zásadité povahy, které se vyznačují přítomností jednoho nebo více atomů dusíku a obvykle významným fyziologickým účinkem na živý organismus. V jednotlivých rostlinách se vyskytují zpravidla jako soli organických kyselin. V rostlině nebývá pouze jediný alkaloid, ale skupina alkaloidů, které si jsou podobné svou strukturou. Na alkaloidy bohaté jsou hlavně kořeny, kůra, listy a semena rostlin. Nejvyšší obsah je zřejmě v období před kvetením nebo v začátku doby květu. Obsah ovlivňují také půdní a klimatické podmínky a genetická náchylnost rostliny. Bylo prokázáno, že obsah alkaloidů v rostlině přes den kolísá (podle Opletal, 2016).

Někdy se jedovatost alkaloidů vysvětluje jako přirozená ochrana daného druhu rostliny v přírodě před spasením. Hlavní příčinou je jejich hořká chuť, kterou mají rostliny právě díky alkaloidům. Alkaloidy patří k nejdůležitějším farmaceuticky využívaným látkám dnešní doby (podle Jirásek a spol., 1986).

Glykosidy

Glykosidy opět patří mezi přírodní organické látky, které jsou složeny z cukerné složky (glukóza, rhamnóza, galaktóza atd.) a z necukerné složky. Glykosidy jsou látky s velkým fyziologickým účinkem a pro člověka jsou často jedovaté. Jedná se o produkty metabolismu mnohých rostlin. Pravděpodobně tvoří pro rostlinu energetickou složku.

Farmakologicky nejvýznamnější jsou kardiotonické glykosidy, jinak nazývané jako srdeční jedy (podle Opletal, 2016).

Další významnou skupinou terapeuticky užívaných glykosidů jsou antracénové glykosidy, které se používají při poruchách trávicího traktu, především jako projímadla. Léčivé účinky vykazují také hořčičné glykosidy s organicky vázanou sírou. Mají především dezinfekční a prokrvující účinky. Necukernou složkou velkého množství glykosidů jsou tzv. flavonoidy, z nichž některé jsou přírodními barvivy (podle Jirásek a spol., 1986).

Silice

Silice jsou převážně vonné těkavé rostlinné látky, tvořené velkým množstvím organických sloučenin, jako jsou terpeny, seskviterpeny a fenylypropanové deriváty. Jsou obsaženy v různých částech rostlin ve zvláštních pletivech. Hromadí se především v plodech, květech, listech, kůře a kořenech. Najdeme je v žláznatých trichomech, papíráčcích, v silicových buňkách, v kanálcích apod. (podle Opletal, 2016).

Uvádí se, že mohou sloužit jako lákadlo pro opylující hmyz nebo jako ochrana pro rostlinu před houbovými chorobami. Z farmakologického hlediska mají mnohostranný účinek. Významné jsou například jejich dezinfekční účinky. Dále působí na prokrvenost tkání a proti revmatu. Příkladem je hořčičná silice. Zajímavé jsou jejich protizánětlivé účinky, například u silic heřmánku, řebříčku nebo máty peprné. Mnoho silic působí na hladké svalstvo a to tak, že napomáhají uvolnit křeče. Ovlivňují zažívací ústrojí, nervový systém, uklidňují a znecitlivují, případně mohou působit až narkoticky. Nežádoucí je však účinek některých silic na dělohu. Způsobují její překrvení a mohou vyvolat předčasný porod u těhotných žen, případně potrat (podle Jirásek a spol., 1986).

Silice se hojně využívají převážně v potravinářském průmyslu, kde zlepšují senzorické vlastnosti potravin. Dnes se nejčastěji získávají průmyslově nebo z čerstvých rostlin (podle Jahodář, 2006).

Balzámy a pryskyřice

Oboje patří mezi tzv. amorfní (beztvaré) drogy. Jsou to tekuté nebo tuhé rostlinné výměšky, které už rostlinou nebudou dále využívány. Svým chemismem se podobají silicím. Balzámy jsou v podstatě pryskyřice rozpuštěné v silici rostliny. Příčinou nadměrné tvorby

pryskyřice nebo balzámu může být vnější poranění rostliny. Jedná se vesměs o stromy nebo keře. Někdy se balzámům také říká klejopryskyřice, což jsou pryskyřice s vysokým podílem klovatiny a slizu (podle Jirásek a spol., 1986).

Jejich význam ve farmacii a lékařství je v jejich fyzikálních vlastnostech. Užívají se například na výrobu náplastí, zubních protetik a v restaurátorství (podle Jahodář, 2006).

Třísloviny

Jedná se o deriváty kyseliny gallové, tedy organické rostlinné produkty, které mají schopnost srážet bílkoviny, alkaloidy a těžké kovy. Oxidací a polymerací tmavnou a mění se na látky fyziologicky neúčinné. Díky tomu ztrácejí při delším skladování své léčivé účinky. Bohaté na třísloviny jsou především dvouděložné rostliny. Terapeutický význam tříslovin je v jejich stahujícím účinku, který urychluje hojení ran. Užívají se na ošetření bércových vředů, hemoroidů, popálenin a omrzlin menšího rozsahu. Avšak vysoké dávky tříslovin užití vnitřně mohou poškodit žaludeční a střevní sliznici a vyvolat tak dávení. V drogách jsou třísloviny buď hlavní účinné látky, nebo látky vedlejší, které podporují účinek látek hlavních (podle Jirásek a spol., 1986).

Hořčiny

Hořčiny jsou látky velice rozmanitého chemického složení, které v daných dávkách podporují vylučování žaludečních a trávicích šťáv. Hořčiny se vyskytují v rostlinách poměrně často. V terapii se užívají nejčastěji jako alkoholové i vodné výtažky nebo jako tinktury. Nalezneme je například u pelyňku, hořce nebo puškvorce (podle Jirásek a spol., 1986).

Flavonoidy

Flavonoidy jsou skupina látek patřících mezi rostlinné fenoly. Jedná se také o jednu z ochranných látek rostlin a vyskytují se hlavně v květech, listech a kůře. Mají významné pozitivní biologické účinky, proto se někdy označují jako bioflavonoidy. Z chemického hlediska se dělí do několika skupin. Působí antiskleroticky, podporují pevnost a pružnost cévních stěn a účinek vitamínu C, dále regeneračně i antioxidačně (podle Opletal, 2016).

Fytoncidy

Jedná se o látky, které si vyšší rostliny vytvářejí jako ochranu proti cizím organismům. Mohou mít dokonce antibiotický účinek. Patří sem např. silice s obsahem síry, terpeny, seskviterpeny, fenoly, třísloviny, flavony, chinony a alkaloidy (podle Jahodář, 2006).

3 Charakteristika a vybraní zástupci čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*)

Rostliny z čeledi *Asteraceae* patří mezi nejpočetnější z vyšších rostlin. Znak jednotlivých zástupců jsou velmi rozmanité. Patří sem jak jednoleté, dvouleté a vytrvalé byliny, tak i polokeře, keře a stromy. Avšak to, co všechny hvězdnicovité spojuje, jsou jejich květy. Vlastní květy jsou drobné a uspořádané v mnohokvětém útvaru nazývaném úbor. Tedy například to, co u známé kopretiny považujeme za květ, je vlastně úbor, složený z mnoha květů, a to bílých jazykovitých a žlutých trubkovitých. U některých zástupců můžeme pozorovat mléčnice. Listy jsou střídavé, vstřícné, celokrajné, rozmanitě členěné, méně často složené, ale vždy bez palistů [www.kvetenacr.cz].

Jak už bylo řečeno, hvězdnicovité rostliny mají velice charakteristické uspořádání květů do tzv. úborů. Úbory rozlišujeme na homogamní (všechny květy v úboru jsou oboupohlavné a plodné) a heterogamní (složené z květů samičích, jalových či oboupohlavných, nebo z květů samičích a samčích). Úbory jsou buď jednotlivé, nebo utvářejí různé druhy hlavně vrcholičnatých a hroznovitých květenství. Z vnější strany úboru je vytvořen tzv. zákrov, skládající se z jedné nebo více řad stejně nebo různě dlouhých, střechovitě se kryjících zákrovních listenů. Často jsou zakončené tvarově a barevně odlišenou částí, tzv. přívěskem (podle Kubát, 2002).

Květy jsou obvykle pětičetné. Rozlišujeme dva základní typy květů, trubkovité a jazykovité. Trubkovité jsou pravidelné s korunou trubkovitého tvaru a tvoří ve střední části úboru terč (sedmikráska - *Bellis*, slunečnice - *Helianthus*) nebo celé úbory (pcháč - *Cirsium*). Plodem je nažka různého tvaru, zbarvení a povrchové skulptury, s různě vyvinutým chmýrem nebo bez chmýru. Stavba a vlastnosti chmýru jsou důležitými znaky k určování rodů i druhů [www.fab.zshk.cz].

Obrovské množství druhů z čeledi hvězdnicovitých má léčivé účinky (podběl, heřmánek, devětsil, benedikt, měsíček, smetánka, lopuch, pelyněk). Hvězdnicovité se vyznačují velice rozmanitým souborem obsahových látek. Proto mají mnohé druhy význam nejen jako zdroj léčiv, ale také jako zdroj potravy pro člověka nebo hospodářská zvířata a jinak využitelných surovin. Například jako okrasné rostliny v zahradách se pěstují astry, protěže, chryzantémy, kopretiny, omány, jiřiny, kamzičníky, okrasné bodláky a mnoho

dalších. Hvězdnicovité bývají na základě obsahových látek, morfologických a anatomických dat rozdělovány na dvě podčeledi: hvězdnicové a čekankové [www.botanika.wendys.cz].

Pokud bychom chtěli vyjádřit stavbu květů čeledi hvězdnicovitých pomocí květního diagramu, vypadal by zhruba takto (podle Jahodář, 2006).

☿ * K0 [C(5) A5] G(2)	trubkovité květy terče
☿↓ K0 [C(5) A5] G(2)	jazykovité květy paprsku
↓ K0 C(5)	sterilní jazykovité květy paprsku

Jak již bylo zmíněno, čeleď zahrnuje asi 1300 rodů a přes 20000 druhů a je rozšířeno kosmopolitně, hlavně v sušších oblastech mírného a subtropického pásu a v horských oblastech tropů a subtropů. U nás roste přes 100 rodů a více než 450 druhů [www.kvetenacr.cz].

3.1 Vybraní zástupci čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*)

Jednotlivé zástupce jsem vybírala dle několika kritérií. V první řadě podle zastoupení ve vybraných učebnicích pro ZŠ, u kterých jsem v následující části práce provedla rozbor z hlediska množství informací o čeledi hvězdnicovitých rostlin (*Asteraceae*). Dále také s ohledem na praktická cvičení a pracovní listy, ve kterých se s jednotlivými zástupci pracuje. V neposlední řadě se s většinou těchto rostlin můžeme běžně setkat ve volné přírodě, jsou celkem známé a mají velmi široké využití.

3.1.1 ČEKANKA OBECNÁ (*Cichorium intybus* L.)

Popis: Vyrvalá bylina s vřetenovitým kořenem a tenkými lodyhami. Přímá a větvená lodyha vyrůstá nejčastěji až v druhém roce. Stonek je tuhý, hranatý a v horní části mírně větvený. Přízemní listy jsou řapíkaté a peřenoklané, lodyžní listy mají tvar kopinatý a jsou objímavé. Ve všech částech se nachází mléčná šťáva. Květy jsou uspořádané do květenství nazývaného úbor. V úborech jsou pouze jazykovité korunní květy. Dále jsou podepřeny dvouřadým zákrovem. Barva květů je světle modrá, jen zřídka růžová nebo bílá. Plodem jsou nažky lemované štětinami. Dorůstá velikosti 20 – 150 cm a kvete od července do září (podle Korbelař a spol., 1968).

Výskyt: Čekanka je rozšířena v Evropě, v severní Africe a v Asii. U nás se vyskytuje na loukách, mezích, kolem cest, od nížin do podhůří, dále také na rumišťích, na polích a suchých trávnících (podle Jirásek a spol., 1986).

Užívaná část: Kořen, květy, nať a semena. Z kořenů čekanky se vyrábí náhražka kávy, tzv. cikorka.



Obr 1 *Cichorium intybus* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně hořčinu intybin, dále inulin (20%) a mléčnou šťávu. Povzbuzuje chuť k jídlu a podporuje vylučování žluči a trávení. Působí projímavě, močopudně a má vliv na výměnu látek (podle Jahodář, 2006).

3.1.2 CELÍK ZLATOBÝL (*Solidago virgaurea* L.)

Popis: Vyrvalá bylina s krátkým oddenkem a přímou, až 1m vysokou lodyhou. Lodyha je v dolní části zpravidla nařezaná a pouze u květenství rozvětvená. Listy jsou řapíkaté i bez řapíku, střídavé, eliptické a pilovité. Květní úbory jsou sestaveny v hroznovitá květenství. Mají víceřadý zákrov z čárkovitě kopinatých listenů, řadu jazykovitých květů a obojaké trubkovité květy v terči. Květy jsou zlatožluté. Plodem je chlupatá nažka. Kveté od července do října (podle Korbelář a spol., 1968).

Výskyt: Zlatobýl je rozšířen v Evropě, Asii a Severní Americe. U nás je nejhojnější ve světlých lesích a v křovinách, na jižních svazích a na suchých skalách od nížiny do hor (podle Kremer, 2004).

Užívaná část: Nať.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně

saponiny, silice, hořčinu, tříslovinu, flavony a amid kyseliny nikotinové. Pozoruhodné je, že ve vegetačním období je obsah silic jednotlivých rostlinných orgánů skoro konstantní, ale po odkvětu klesá. Obsah saponinů kolísá podle denní doby a dle stanoviště. Droga působí diureticky, protizánětlivě a urychluje hojení ran (podle Jirásek a spol., 1986).



Obr 2 *Solidago virgaurea* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

3.1.3 DEVĚTSIL LÉKAŘSKÝ (*Petasites hybridus* L.)

Popis: Statná vytrvalá bylina se silným oddenkem. Brzy na jaře vytváří jednoduché šupinaté stvolý, ukončené hroznem květů nebo latou. Má silnou lodyhu, která je v horní části načervenalá. Květní úbory jsou růžové nebo bělavé. V květenství jsou buď pouze samčí, nebo samičí květy. Za květu je rostlina kolem 40 cm vysoká, zatímco v době vytváření plodu dorůstá až 1m. Listy tvoří přízemní růžice. Jsou okrouhle srdčité, mělce zubaté a na spodku šedě plstnaté. Plodem je nažka, která je opatřena bílým chmýřím. Kvete od března do května. Nepříjemně páchne (podle Korbelář a spol., 1968).

Výskyt: Devětsil je rozšířen převážně v Evropě. Vyžaduje vlhké prostředí, tvoří rozsáhlé porosty na březích potoků a v lužních lesích od nížiny do horského pásma (podle Jirásek a spol., 1986).

Užívaná část: Oddenek, případně listy.

Účinné látky a působení: Obsahuje silice, hořčinu, slizové látky a tříslovinu. Dále petasin, kyselinu angelikovou, isopentanol, inulin a sirné sloučeniny. Působí protikřečově, močopudně, proti zácpě, hlístům a má spasmolytický účinek. Rostlina se hojně využívá v homeopatii (podle Jirásek a spol., 1986).



Obr 3 *Petasites hybridus* L.

<http://commons.wikimedia.org>

3.1.4 HEŘMÁNEK PRAVÝ (*Matricaria chamomilla* L.)

Popis: Příjemně vonná jednoletá bylina s tenkým vřetenovitým kořenem a vzpřímenou, značně větvenou lodyhou. Dorůstá velikosti od 20 – 50 cm. Střídavé listy, 2 – 3krát peřenodílné, mají ploché čárkovité úkrojky. Úbory mají střechovitý zákrov, na obvodu bílé jazykovité květy a uvnitř žluté trubkovité květy. Lůžko je kuželovitě vyklenuté a duté. Nažka je velmi drobná a nemá chmýr. Kvete od května do září (podle Kremer, 2004).

Výskyt: Heřmánek je rozšířen v Evropě, Asii, Severní Americe a v Austrálii. U nás je to známý polní plevel. Roste také na rumišťích, u cest a u plotů. Dnes se hojně pěstuje v polních kulturách (podle Korbelář a spol., 1968).

Užívaná část: Květ a nať.

Účinné látky a působení: Vedle temně modré silice s hlavní složkou chamazulenem obsahuje dosud ještě neprozkoumanou hořčinu, flavonové glykosidy, kumarinové látky a apigenin s protikřečovým účinkem. Působí protizánětlivě, potopudně a dezinfekčně. U nás patří heřmánek mezi přední exportní drogy. Díky jeho protizánětlivému účinku se využívá při ošetření spálenin a k regeneraci (podle Jirásek a spol., 1986).



Obr 4 *Matricaria chamomilla* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

3.1.5 KOPRETINA BÍLÁ (*Leucanthemum vulgare* L.)

Popis: Vyrvalá aromatická bylina s větveným, téměř dřevnatým, hnědým oddenkem. Přímá hranatá lodyha, asi 160 cm vysoká, je zakončená chocholičnatou větvenou latou. Podlouhlé vejčité listy jsou 1 – 2krát peřenosečné. V terči jsou květy obojaké, na obvodu pestíkové. Někdy se obvodové květy nevytvoří. Úbory jsou podepřené zákrovy. Plodem je obvejčitá nažka. Kvete od července do září (podle Kubát, 2002).

Výskyt: Kopretina je rozšířená v Evropě a v Asii. U nás je dosti hojná na mezích, u potoků a u cest (podle Korbelař a spol., 1968).

Užívaná část: Nať.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně silici s hlavní složkou bujonem a hořčiny. Silice se používá proti hlístům. Větší dávky mohou způsobit křeče, závratě a bolesti v podbřišku. Příliš velké dávky mohou působit až smrtelně (podle Jahodář, 2006).



Obr 5 *Leucanthemum vulgare* L.

<http://rozhlas.cz>

3.1.6 LOPUCH VĚTŠÍ (*Arctium lappa* L.)

Popis: Dvouletá bylina s vřetenovitými kořeny a s větvenou, až 2 m vysokou lodyhou. Stonek je vzpřímený, rozvětvený, žlábkovitě zbrázděný a může být i načervenalý. Prvním rokem vytváří růžici přízemních listů, druhým lodyhu s květy. Listy má střídavé, vejčité až slabě srdčité. Kulaté červené úbory jsou uspořádané v chocholičnatá květenství, kde najdeme pouze trubkovitý typ květů. Plodem jsou nažky. Kvete v červenci a v srpnu (podle Korbelař a spol., 1968).

Výskyt: Druh rostoucí v Evropě, v Asii, v Africe a v Americe. U nás roste většinou u plotů, na okrajích cest a na rumištích (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Kořen.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně silici, sliz, tříslovinu, 45% inulinu, minerální látky, lappin a glykosid arkciin a fytocidy. Je dosud lékařsky a farmakologicky málo prozkoumán. Příznivě působí při poruchách trávicího traktu a posiluje imunitu. Užívá se v homeopatii proti akné a kožnímu ekzému. Má také účinek potopudný a močopudný (podle Jahodář, 2006).



Obr 6 *Arctium lappa* L.

[\[http://commons.wikimedia.org\]](http://commons.wikimedia.org)

3.1.7 MĚSÍČEK LÉKAŘSKÝ (*Calendula officinalis* L.)

Popis: Zpravidla jednoletá bylina s větveným kořenem a větvenou, až 50 cm vysokou lodyhou. Stonek je vzpřímený, málo větvený a chlupatý. Spodní listy jsou kopist'ovité, horní téměř kopinaté nebo eliptické, až 12 cm dlouhé a chlupaté. Na konci větví jsou oranžově žluté květy s dvouřadým zákrovem. Okrajové květy jsou jazykovité a uprostřed trubkovité, uspořádané do terče. Mladé nažky jsou čárkovité a na hřbetní straně osinaté. Kvete od června do listopadu (podle Dreyerovi, 2003).

Výskyt: Druh je domácí v Evropě a v Orientu. U nás se pěstuje jako okrasná bylina (podle Korbelář a spol., 1968).

Užívaná část: Květ.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně silici, saponiny, flavonoidy, různé karotenoidy, kyselinu salicylovou a hořčinu kalenden.

Povzbuzuje sekreci žluče, zastavuje růst bakterií, urychluje hojení ran a pohmožděnin. Častá je výroba mastí (podle Jahodář, 2006).



Obr 7 *Calendula officinalis* L.

<http://commons.wikimedia.org>

3.1.8 OMAN PRAVÝ (*Inula helenium* L.)

Popis: Vytrvalá bylina s těžkým válcovitým oddenkem a s mohutnou, jen v horní části chocholičnatě větvenou, přímou lodyhou. Dorůstá velikosti 40 – 150 cm. Přízemní listy jsou podlouhle vejčité a jemně zoubkované. Lodyžní listy jsou nestejně zubaté a na rubu hedvábně plstnaté. Úbory jsou velké a žluté. Jsou složeny z jazykovitých a trubkovitých květů. Plodem je nažka. Kvete od července do září (podle Korbelář a spol., 1968).

Výskyt: Druh je domácí v Asii. U nás se pěstuje na zahradách (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Oddenek a kořeny.

Účinné látky a působení: Oddenek obsahuje hlavně silici s hlavními složkami allantolaktonem, azulenem, heleninem, hořčinou a na podzim 40 – 50% inulinem. Oman obsahuje také látky fytocidní. Rozpouští hlen a umožňuje odkašlávání. Působí povzbudivě na trávení.

Téměř všechny části rostliny mají protihlístový účinek (podle Jirásek a spol., 1986).



Obr 8 *Inula helenium* L.

[\[http://commons.wikimedia.org\]](http://commons.wikimedia.org)

3.1.9 OSTROPESTŘEC MARIÁNSKÝ (*Silybum marianum* L.)

Popis: Jednoletá až dvouletá statná bylina se silnou, větvenou lodyhou. Listy jsou střídavé, podlouhle eliptické, laločnaté, tuhé, lesklé, na lici často bíle skvrnitě. Velké květní úbory spočívají jednotlivě na konci lodyhy a na jejích větvích. Lůžko úboru je štětinaté a odstáté. Zákrovní listy mají dlouhé trny. Květy jsou červeno fialové, zřídka bílé. Plody (nažky) mají chmýří. Kvetे od července do září (podle Kremer, 2004).

Výskyt: Druh, původem ze středomoří, se u nás pěstuje v zahrádkách, někdy roste divoce na návsích, rumištích a kamenitých stráních (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Semeno.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně chemicky blíže nedefinovatelnou hořčinu. Dále silici, flavony a biogenní aminy. Účinné látky jsou bezprostředně pod o semením, proto se používá semeno se slupkou. Zvyšuje tvorbu žluče a působí protihorečnatě (Jirásek a spol., 1986).



Obr 9 *Silybum marianum* L.

[<http://commons.wikimedia.org>]

3.1.10 PAMPELIŠKA LÉKAŘSKÁ (*Taraxacum officinale* L.)

Popis: Vytrvalá bylina s vřetenovitým, tlustým, mléčnatým kořenem a vícehlavým oddenkem. Dorůstá velikosti od 5 – 40 cm. Má podlouhle kopinaté listy. Ze středu listové růžice vyrůstají lysé, duté stvolý, zakončené žlutým úborem. Úbor má asi 200 jazykovitých květů, hustě nahloučených na květním lůžku. Plody jsou nažky s chmýrem. Rostlina je prostoupěna ve všech částech mléčnicemi a při utržení roní bílou šťávu. Kvete od dubna do května (podle Korbelář a spol., 1968).

Výskyt: Druh rozšířený na celé severní polokouli. U nás je hojný na loukách, mezích a pastvinách (podle Jirásek a spol., 1986).

Užívaná část: Kořen.

Účinné látky a působení: Obsahuje hořčinu taraxacin, tříslovinu, inulin a fytocidy. Obsah inulinu silně kolísá a nejvíce je ho na podzim. Povzbuzuje trávení, působí mírně močopudně a žlučopudně.

Kořen pampelišky je možno využít na výrobu kávové náhražky (někdy list nebo nat' s kořenem) (podle Jahodář, 2006).



Obr 10 *Taraxacum officinale* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

3.1.11 PELYNĚK PRAVÝ (*Artemisia absinthium* L.)

Popis: Vytrvalá bylina s oddenkem a se zdřevnatělou spodní částí lodyhy. Dorůstá až 130 cm. Lodyhy jsou světlé a tvoří trsy. Celá rostlina je pokrytá trichomy. Přízemní listy jsou dlouze řapíkaté, peřenodílné, s úzce kopinatými úkrojky. Lodyžní listy jsou dvakrát nebo jednoduše peřenodílné. Laty květních úborů jsou složeny pouze ze žlutých, trubkovitých květů. Plody jsou vejčité jemně pruhované, hnědé nažky. Kvete od června do srpna (podle Kremer, 2004).

Výskyt: Pelyněk je rozšířený v Evropě, v Asii a v Africe. Dost často se vyskytuje u cest, na náběhách a na skalnatých stráních (podle Korbelář a spol., 1968).

Užívaná část: Nať.

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně laktony, hořčiny, flavonoidy, polyiny a silici s hlavní složkou bujonem a Allenem. Obsah silice značně kolísá podle počasí. Nejvyšší je v době zralosti. Obě hlavní složky působí na vylučování trávicích šťáv. Thujon je ve větších dávkách jedovatý a vyvolává závratě, křeče a opojné stavy. Překrývá žaludeční sliznici. Jinak se přidává do likérů a slouží jako koření (podle Jahodář, 2006).



Obr 11 *Artemisia absinthium* L.

[\[http://commons.wikimedia.org\]](http://commons.wikimedia.org)

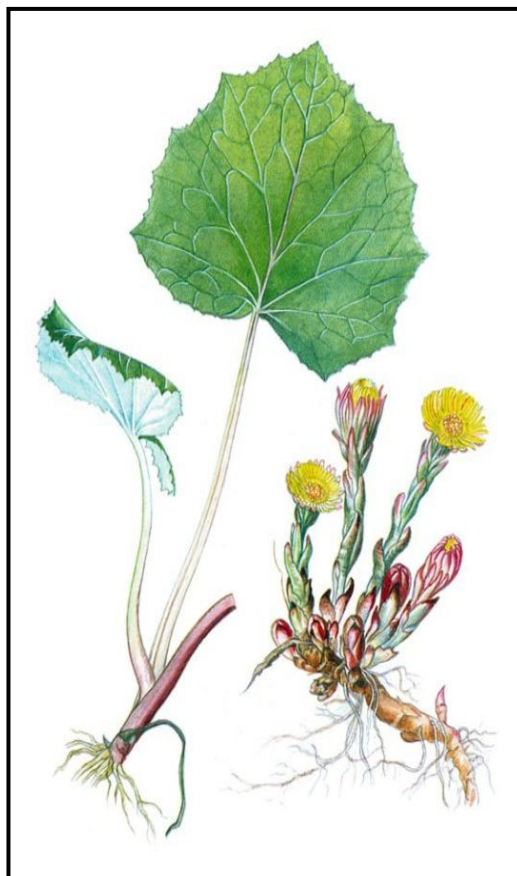
3.1.12 PODBĚL LÉKAŘSKÝ (*Tussilago farfara* L.)

Popis: Vytrvalá bylina, která dorůstá velikosti od 10 do 30 cm. Z oddenkových pupenů vyrůstají květonosné stvoly, z jiných listy. Stvoly jsou jednoduché a porostlé šupinami. Listy se objevují až po odkvětu rostliny. Tvoří přízemní růžici a jsou srdčitě okrouhlé, zubaté a zespodu šedoplstnaté. Květní úbory mají žluté, jazykovité, samičí květy okrajové a trubkovité samčí v terči. Plod je podlouhle válcovitá nažka s chmýrem. Kvete v březnu a v dubnu (podle Korbelář a spol., 1968).

Výskyt: Podběl je rozšířený v Evropě a v Asii. U nás je hojný na vlhkých jílovitých půdách, na pasekách, náspech, v lomech, od nížin do hor (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Úbory a listy.

Léčivé látky a působení: Obsahují slizovité látky, v listech tříslovinu, v květech stopy silice, inulin, hořčinu, tanin, dextrin, bílkoviny a fytosteroly. Droga uvolňuje hlen při kašli. Urychlují hojení ran. Značně účinný je obklad při revmatických potížích a bolestech kloubů (podle Jahodář, 2006).



Obr 12 *Tussilago farfara* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

3.1.13 ŘEBŘÍČEK OBECNÝ (*Achillea millefolium* L.)

Popis: Vytrvalá bylina s plazivým větvitým oddenkem a s přímými, jednoduchými a hustě listnatými lodyhami. Dorůstá velikosti od 10 do 70 cm. Listy má střídavé, kopinaté nebo čárkovité, dvakrát až třikrát peřenodílné. Bohatá chocholičnatě latnatá květenství jsou složena z drobných úborů, které mají žlutě zelený zákrov a asi dvacet trubkovitých, žlutavých, obojakých květů. Na obvodu je pět jazykovitých pestíkových květů bílé barvy (někdy jsou narůžovělé). Plody jsou podlouhlé stříbrošedé nažky. Obvykle kvete od června do října (podle Korbelař a spol., 1968).

Výskyt: Řebříček je hlavně rozšířený v Evropě a v Asii. U nás je častý na suchých loukách, u cest a při okrajích lesů, od nížin do hor (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Nať (někdy i samotný květ).

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně

silici s Allenem, alkaloidy, flavony a tříslovinu. Dále obsahuje fluoreskující a fotosenzibilizující látky ze skupiny furokumarinů. Působí při uvolnění křečí, vylučování žaludečních šťáv a na krevní oběh. Velká množství a déletrvající užívání může vyvolat pocity závratě, omámení až bolesti hlavy (podle Jahodář, 2006).



Obr 13 *Achillea millefolium* L.

[<http://rozhlas.cz>]

3.1.14 SEDMIKRÁSKA CHUDOBKA (*Bellis perennis* L.)

Popis: Vytrvalá bylina s válcovitým oddenkem, s přízemní listovou růžicí a jednoúborným stvolem. Stonek je chlupatý a bezlistý. Dorůstá velikosti od 3 – 15 cm. Listy jsou podlouhle obvejčité až kopist'ovité, řapíkaté, na okraji vroubkovaně pilovité. Úbory mají dvouřadý zákrov, bílé jazykovité květy obvodové a žluté trubkovité květy v terči. Plodem je hladká nažka. Kvetे od února do prosince (podle Kubát, 2002).

Výskyt: Sedmíkráska je domácí v Evropě. U nás je velmi rozšířená na loukách, trávnicích, na mezích a na pastvinách, od nížin do alpínského pásma (podle Dreyerovi, 2003).

Užívaná část: Květy (úbory).

Účinné látky a působení: Obsahuje hlavně saponiny, silici, sliz, třísloviny, flavonová barviva a minerální látky. Podporuje odkašlávání a působí protizánětlivě (podle Jahodář, 2006).



Obr 14 *Bellis perennis* L.

[\[http://rozhlas.cz\]](http://rozhlas.cz)

3.2 Vybrané tropické a subtropické rostliny z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*)

Jednotlivé zástupce tropických a subtropických rostlin z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) jsem vybírala dle několika kritérií. V první řadě jsou zde uvedeni zástupci, kteří jsou v našich zeměpisných šířkách velice známí. Přesto se nejedná o naše původní druhy. Dále jsou zde druhy, které jsou velice snadno zaměnitelné s rostlinami, které se u nás běžně vyskytují. A v neposlední řadě jsem zde uvedla několik zástupců, se kterými se běžně nesetkáme, ale mohou být pro žáky zajímavé, například svým vzhledem nebo jen samotným názvem či užitím.

SLUNEČNICE ROČNÍ

Helianthus annuus L.

Olejniny jsou rostliny, které ve svých plodech, semenech nebo jiných orgánech vytvářejí nebo uchovávají oleje a tuky jako zásobní látky. Řada olejin obsahuje i další cenné látky, např. bílkoviny, přírodní barviva, alkaloidy a další (podle Valíček a kol., 2002).

Slunečnice roční je rostlina pocházející z území Mexika až Peru. Dnes se pěstuje v řadě zemí, a to především v oblastech mírného pásu a Peru. Slunečnice roční je jednoletá bylina se střídavými listy. Může dorůst velikosti až 3 m. Trubkovité květy jsou ve zřetelné šroubovici. Plodem je nažka klínovitého tvaru. Semeno se užívá v potravinářském průmyslu, na výrobu rostlinného oleje, jako krmivo nebo v lékařství (podle Valíček a kol., 2002).



Obr 15 *Helianthus annuus L.*

[\[https://en.wikisource.org\]](https://en.wikisource.org)

Slunečnice roční je velmi známá rostlina, o které se píše téměř v každé učebnici přírodopisu nebo botaniky. Na slunečnici lze velmi dobře pozorovat stavbu květního lůžka a jednotlivých semen (nažek). Případně se na příkladu slunečnice vysvětlují tzv. fototropismy, neboli pohyby rostlin za světlem.

ARTYČOK

Cynara scolymus L.

Tato bylina se velice podobá kardům a ve Středomoří se pěstuje už od starověku. Od kardů se liší svými úbory s modrými květy, ztloustlým dužnatým lůžkem a masitými zákrovními listeny. Obsahuje velké množství bílkovin, tuků i sacharidů a v menším množství i vitamin B, C a inulin (podle Valíček a kol., 2002).



Obr 16 *Cynara scolymus L.*

[\[https://www.erbe-medicinali.com\]](https://www.erbe-medicinali.com)

RMENEC SLIČNÝ

Chamaemelum nobile L.

Rmenec sličný, jinak známý jako římský heřmánek, je víceletá, trsnatá, jemně chlupatá a žláznatá bylina, která se velice podobá heřmánku (viz obrázek č. 17). Pochází ze Středomoří. Obsahuje hořčiny, seskviterpenoidy (chamazulen), kumariny a fytomelaniny. Jako droga má protizánětlivé a dezinfekční účinky. Užívá se při potížích s trávením, proti křečím, nadýmání a při menstruačních bolestech (podle Valíček a kol., 2002).

Rmenec je zajímavý tím, že má významné léčivé účinky a děti ho mohou snadno zaměnit za heřmánek.



Obr 17 *Chamaemelum nobile L.*

[\[https://commons.wikimedia.org\]](https://commons.wikimedia.org)

GUAYULE

Parthenium argentatum L.

Tato rostlina s podivným českým názvem roste v suchých oblastech Mexika a USA. Jedná se o nízký keř, který má v sekrečních buňkách obsažen kaučuk. Guayule se považuje za potenciální mimotropický zdroj přírodního kaučuku (podle Valíček a kol., 2002).

Rostlina sice není příliš atraktivní svým vzhledem, ale zato její český název je velmi podivný. Díky tomu může být pro žáky tato rostlina zajímavá až exotická, a to i díky obsahu přírodního kaučuku.



Obr 18 *Parthenium argentatum L.*

[<https://prc-symbiota.tacc.utexas.edu>]

ARBOLOCO

Montanoa quadrangularis L.

Rostlina původem z podhorských a horských deštných lesů Kolumbie a Ekvádoru mívala široké využití již v dávných dobách. Tento druh může dorůst výšky až 20 m. Využívá se díky svému trvanlivému dřevu ve stavebnictví (podle Valíček a kol., 2002).

Rostlina je zajímavá díky svým rozměrům a způsobu využití. Opět má velmi netradiční až exotický český název, který může být pro žáky zajímavý i zábavný.



Obr 19 *Montanoa quadrangularis L.*

[<http://coleccion.es.jbb.gov.co>]

4 Učebnice přírodopisu pro ZŠ z hlediska informací o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*)

Provedla jsem rozbor učebnic přírodopisu pro ZŠ z hlediska zastoupených informací o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Učebnice jsme hodnotila dle množství informací o čeledi *Asteraceae* a dle informací o jednotlivých zástupcích, kteří jsou v textech zmíněni.

Rozbor vybraných učebnic:

- ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J., PELIKÁNOVÁ, I. *Přírodopis 7, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 978-80-7489-038-3.
- ČERNÍK, Vladimír, Marta HAMERSKÁ, Jan VANĚK a Zdeněk MARTINEC. *Přírodopis 7 pro ZŠ - zoologie a botanika*. Praha: SPN, 2008. ISBN 978-80-7235-387-3.
- HEDVÁBNÁ H. *Přírodopis pro 7. ročník, 2. díl. 3. aktualizované vydání*. Brno: Nová škola, 2017. ISBN 80-7289-093-X.
- MALENINSKÝ, Miroslav. *Přírodopis pro 7. ročník: Zoologie 2, Botanika 2*. Praha: NATURA - Česká geologická společnost, 2010. ISBN 978-80-86034-66-9.

4.1 Přehled informací o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) ve vybraných učebnicích

V tabulce č. 1 je uveden výčet jednotlivých rostlin, autor učebnice, vydavatelství a informace o dané rostlině. Rostliny jsou v rámci každé skupiny, dle dané učebnice, seřazeny abecedně.

Tab. č. 1 Název rostliny, autor učebnice a vydavatelství, informace o rostlině

Název rostliny	Autor učebnice (vydavatelství)	Informace o rostlině
bodlák obecný	Čabradová, V., Hasch, F.,	Roste na suchých stanovištích. Má nápadně ostnitě listy a lodyhy.

	Sejпка, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Roste na okrajích cest a na stráních.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	S bodlákem se můžeme setkat na skládce a na rumišti. Mají ostnitě zubaté listy a lodyhy.
čekanka obecná	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	U čekanky obecné můžeme najít mléčnice, ze kterých po utržení vytéká bílé mléko. V úboru má pouze jazykovité květy. Z pěstovaných odrůd čekanky obecné se konzumují jako zelenina lístkové pupeny (čekankové puky) a dříve se využíval i kořen k výrobě kávové náhražky.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Z rozemletých upražených kousků kořene čekanky obecné se vyrábí náhražka kávy. Čekankové listové pupeny – puky – se u salátových odrůd čekanek konzumují jako zelenina. Roste na suchých stanovištích.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Patří mezi rumištní rostliny.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Kořen modře kvetoucí čekanky obecné má nejen léčivé účinky, ale také se používá jako náhražka kávy – cikorka.
devětsil lékařský	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Roste podél vodních toků brzy z jara.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Roste na vlhkých místech. Kvete žlutě. Listy vyrůstají v létě po odkvětu. Mají srdčitý tvar a čepel může být široká až 50 cm.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Roste na březích potoků a řek.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Roste v okolí potoků a na dalších vlhkých místech. Vytváří hustý porost velkých listů. Kvete brzy z jara, ještě před olistěním.
heřmánek pravý	Čabradová, V., Hasch, F., Sejпка, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Heřmánek pravý je známý svými léčivými účinky. Již ve středověku se heřmánek pravý užíval jako léčivá bylina. Někteří věřili, že se jedná o kouzelnou rostlinu. Heřmánkový čaj pomáhá při žaludečních a

		střevních potížích. Obklady urychlují proces hojení. Je s ním možné léčit jak lidi, tak zvířata.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Jedná se o bylinu s větvenou lodyhou a listy dělenými v nitřovité úkrojky. Úbory mají válcovité lůžko, které je uvnitř duté. Na okraji úboru jsou bílé jazykovité květy. Při odkvetení úboru se jazykovité květy ohýbají směrem dolů. Nacházíme ho jako plevel v obilí, nebo se pěstuje jako významná léčivá bylina.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Patří mezi planě rostoucí byliny.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Heřmánek pravý roste především na mezích, stráních a úhorech. Jedná se o známou léčivou bylinu. Příjemně voní a má protáhlé a duté květní lůžko. Z heřmánku se vyrábí modrá mast Dermazulen.
kopretina bílá	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Kopretina bílá kvete na loukách. Má 2 typy květů – jazykovité a trubkovité. Květy vyrůstají z plochého květního lůžka a společně tvoří květenství zvané úbor. Celý úbor je podepřen listeny, kterým se souborně říká zákrov. Plodem je nažka.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Planě rostoucí rostlina na loukách. Květenství je podobné se sedmikráskou.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Kopretina roste nejčastěji na loukách. Květenství se nazývá úbor.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Kopretina bílá je vytrvalá bylina s přímou, někdy větvenou lodyhou. Má střídavé a jednoduché listy. Může dorůstat až půl metru. Květenství se nazývá úbor. Jednotlivé květy vyrůstají na zploštělém květním lůžku. Žlutý střed (terč) úboru je tvořen oboupohlavnými žlutými trubkovitými květy. Na obvodu jsou jednopohlavné nebo sterilní, bílé, jazykovité listy. Plodem je jednosemenná nažka.
locika setá	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Locika setá se pěstuje pro své listy. Jinak je známá jako hlávkový salát.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J.,	Locika se pěstuje pro své listy, které tvoří hlávky. Listy obsahují vitaminy a na jaře jsou vhodným doplňkem potravy.

	Martinec, Z. (SPN)	
lopuch plstnatý	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Roste na okrajích lesů, pasek, na rumišťích a podél cest. Má rozvětvenou lodyhu se srdčitými listy. Úbory mají zákrovní listeny s háčky. Celé úbory se pomocí háčků zachytí na oděvu nebo srsti a jsou tak rozšiřovány na jiná místa.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Patří mezi planě rostoucí byliny. Jeho nažky jsou opatřeny háčky.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Jedná se o dvouleté byliny. Jejich úbory připomínají velké ježaté knoflíky. Mají na obvodu nazpět ohnuté háčky, kterými se snadno zachytí na oděvu nebo na zvířecí srsti.
pampeliška lékařská	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Kvete v trávnících.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Pampeliška je ukotvena poměrně tlustým kořenem, do kterého ukládá zásobní látky. List má uspořádaný v přízemní růžici. Čepel listu má špičaté úkrojky. Jedná se o tzv. kracovité listy. V přízemní listové růžici vyrůstají duté stvoly, které nesou květenství zvané úbor. Uspořádání jednotlivých kvítků připomíná jeden květ. Pod úborem jsou listeny, kterým říkáme zákrov. Nad zákrovem je rozšířené a ploché květní lůžko a z něho vyrůstají jednotlivé květy. Plodem je nažka, která má na zobánku chmýr, který slouží jako létající zařízení. Je to léčivá rostlina. Kvete na loukách, u cest, v trávnících, a to od dubna do června. Z listů se na jaře dá připravovat salát
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Pampeliška roste nejčastěji na loukách. Řadí se tedy mezi planě rostoucí rostliny. Má květenství, které se nazývá úbor. Plodem je nažka s chmýrem, díky kterému se jednotlivé nažky mohou rozšiřovat za pomoci větru.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Jedná se o jednu z nejznámějších hvězdčovitých rostlin. Dříve nazývaná jako smetanka lékařská. Její úbory jsou tvořené pouze jazykovitými květy. Z každého květu se vytváří nažka s chmýrem. Listy smetanky jsou různého tvaru a po roztržení z nich vytéká nahořklá bělavá tekutina podobná mléku.

pelyněk pravý	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Obsahuje hořké látky, a proto se dává do nápojů a léčivých čajů při žaludečních potížích. Je to vynikající léčivka. Využívá se také jako koření.
plesnivec alpský	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Je chráněná a ohrožená vysokohorská bylina. Husté ochlupení ji chrání před prudkým slunečním zářením a značným kolísáním denních a nočních teplot.
podběl lékařský	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Kvete brzy z jara v příkopech. Sbírá se pro své léčivé účinky. Listy vyrůstají až v létě po odkvětu.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Kvete brzy na jaře. Jeho květenství se sbírá, protože má léčivé účinky. Listy podbělu vyrůstají až v létě a také obsahují léčivé látky.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Patří mezi rumištní planě rostoucí rostliny.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Vykvétá velmi brzy na jaře. Teprve po odkvětu vytváří velké okrouhlé listy, které jsou na spodní straně hustě porostlé bílými chlupy. Podběl můžeme najít i na místech, která byla nedávno obnažená nebo rozrytá. Například na bývalých skládkách, staveništích nebo v okolí cihlen.
řebříček obecný	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Kvete v létě na loukách.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Roste na okrajích cest a na stráních.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Roste na loukách a kolem cest. Kvete bíle. Jeho rodové jméno souvisí s tvarem listů.
sedmikráska chudobka	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Kvete v trávnících.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Planě rostoucí bylina, která má velmi podobné květenství jako kopretina bílá, akorát u sedmikrásky je o něco menší. Roste v trávnících a její listy v přízemní růžici můžeme konzumovat jako salát.

	Hedvábná, H. (Nová škola)	Sedmikráska chudobka se řadí mezi planě rostoucí rostliny. Stonek se nazývá stvol a je bezlistý. Květenství se nazývá úbor. Nejčastěji ji najdeme růst na louce.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Sedmikrásku chudobku můžeme najít prakticky po celý rok na trávnících.
slunečnice roční	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Slunečnice roční se pěstuje pro svá olejnatá semena, ze kterých se lisuje olej. Je to jednoletá bylina se žlutými jazykovitými květy a hnědými květy trubkovitými. Jedná se o zemědělsky významnou plodinu, pěstovanou jako olejinu.
	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Slunečnice roční patří mezi užitkové rostliny. Pěstuje se pro olejnatá semena. Slunečnicový olej je kvalitní potravina. Květenství slunečnice – úbor – může dosahovat až 30 cm v průměru. Na obvodu úboru jsou jazykovité květy, v nichž se nevytvářejí plody. Vnitřní část úboru tvoří květy trubkovité a z těchto květů vznikají plody. Plodem je nažka. Slunečnice pochází z Ameriky. V Evropě se pěstuje od 16. století, a to nejprve jako okrasná rostlina.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Slunečnice roční se řadí mezi užitkové rostliny.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Z nažek slunečnice se lisuje výborný olej. Může dosahovat i třímetrové výšky a její obrovské úbory mohou měřit až 40 cm v průměru.
vratič obecný	Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN)	Roste na okrajích lesů, pasek, na rumišťích a podél cest. Je to vytrvalá bylina, dorůstající výšky až 1 m.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Patří mezi rumištní rostliny.
afrikány, astry, jiřinky, kamzičníky	Čabradová, V., Hasch, F., Sejpková, J., Pelikánová, I. (FRAUS)	Jedná se o jednoleté (afrikány a astry) nebo vytrvalé (jiřinky a kamzičníky) okrasné byliny.
	Hedvábná, H. (Nová škola)	Jiřiny a astry se řadí mezi okrasné rostliny. Kvetou později na jaře a v létě.
	Maleninský, M. (NATURA – ČGS)	Afrikány a astry patří mezi okrasné rostliny. Pěstují se na zahrádkách. Jiřinky vynikají velkou rozmanitostí tvarů a barev květů. Pocházejí se Severní Ameriky.

4.2 Shrnutí zhodnocení učebnic z hlediska zastoupení informací o daných zástupcích čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*)

Při rozboru dostupných učebnic přírodopisu pro ZŠ jsem zjistila, že nejvíce informací poskytují učebnice o kopretině bílé, slunečnici roční, heřmánku pravém, čekance obecné, podbělu obecném, pampelišce lékařské a devětsilu lékařském. Tyto rostliny jsou uváděny jako hlavní zástupci hvězdnicovitých rostlin (*Asteraceae*) společně s charakteristickými znaky pro tuto čeleď.

V menším rozsahu (cca 2 – 3 věty) jsou uvedeny informace o sedmikrásce chudobce, měsíčku lékařském, locice seté, řebříčku obecném a bodláku obecném. Stručné informace o léčivkách jsou poskytnuty pouze v učebnicích od Čabradová, V., Hasch, F., Sejpka, J., Pelikánová, I. (FRAUS), dále od M. Maleninského, (NATURA – ČGS) a nakonec Černík, V., Hamerská, M., Vaněk, J., Martinec, Z. (SPN). Tyto učebnice zmiňují léčivky na příkladech heřmánku pravého a měsíčku lékařského. Učebnice od Hedvábná, H. (Nová škola) neuvádí žádné příklady léčivých rostlin z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Z užitkových rostlin je nejčastěji zmíněna slunečnice roční, která se pěstuje pro svá olejnatá semena.

Rozdělení rostlin je ve většině učebnic velmi podobné. Nejprve jsou v kapitole o hvězdnicovitých rostlinách uvedeni jednotliví zástupci. U většiny zástupců jsou vytýčeny nejdůležitější znaky, případně je uvedena zajímavost. Na konci jsou vypsáni pouze vybraní zástupci, a to dle ekosystémů, ve kterých je lze najít. Výjimku tvoří opět učebnice od Hedvábná, H. (Nová škola), kde jsou hvězdnicovité rostliny uvedeny pouze jako příklad z dvouděložných rostlin. V ostatních učebnicích jsou nejprve uvedeny základní anatomické znaky rostlin obecně a poté následují kapitoly rozdělené dle ekosystémů. V každé kapitole je popsán daný ekosystém a následně je uvedeno pár zástupců, kteří se v něm vyskytují. Jednotliví zástupci většinou nejsou více charakterizováni.

V hodnocených učebnicích přírodopisu pro ZŠ si děti mohou přečíst pouze základní informace o hvězdnicovitých rostlinách. Zajímavé bylo, že o čekance obecné zmiňují téměř všechny učebnice stejnou informaci, a to že se z jejích kořenů vyrábí náhražka kávy. Naopak o ohrožených druzích je zmínka pouze v učebnici od M. Maleninského (NATURA – ČGS), a to o ne příliš známém plesnivci alpském.

5 Základy didaktiky pracovních listů a praktických cvičení

Neustálé narůstání poznatků ve všech vědních oborech a především právě v biologii, vede pedagogy k různým cestám výuky odborných předmětů. Dříve, ale bohužel i dnes, se výuka pojímala spíše z encyklopedického hlediska. To vede k dlouhodobému přetěžování žáků. Jednou možností, jak tomuto problému čelit, je experimentálnější pojetí výuky. To může být například laboratorní cvičení zařazené do výuky chemie nebo biologie, dále pozorování, praktická cvičení, mikroskopická technika a mnoho dalších metod.

Základní principy lze žákům přiblížit za pomoci jednoduchých experimentů, které jsou proveditelné ve školním prostředí. Díky tomu lze běžné hodiny výuky určitým způsobem přetvořit na, pro žáky, mnohem zajímavěji strávený čas. V některých případech k tomu ani nepotřebujeme speciální pomůcky, jako je mikroskop nebo binokulární lupa, ale postačí nám běžná křížovka, pracovní list či jednoduché praktické cvičení pro jednotlivce nebo pro práci ve skupinách (podle Střihavková, 1978). Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na metody typu pozorování, praktických cvičení a pracovních listů.

Jednotlivé úlohy vyžadují různou pracovní dobu. Převládají úkoly krátkodobé na cca 1 až 2 vyučovací hodiny. Samozřejmě záleží na prostředí, ve kterém se výuka odehrává. Většina úloh předpokládá účast učitele. Ten dohlíží na pracující žáky, zajišťuje zkoumaný materiál a potřebné pomůcky a účelně řídí postup práce. Pomáhá také při formulaci závěrů ze zjištěných poznatků. Žáci si jednotlivě (nebo ve skupinkách) vedou záznam o průběhu práce a pořizují si jednoduché nákresy (podle Střihavková, 1978).

5.1 Typy pracovní techniky a aktivity ve výuce přírodopisu

Mezi nejčastěji používané pracovní techniky ve výuce přírodopisu a botaniky se řadí práce v laboratorním prostředí za pomoci laboratorních pomůcek, práce s mikroskopem, vyplňování pracovních listů, vytváření protokolů, tvorba herbářů nebo práce s textem či s obrázky. Dále jsem vybrala a stručně popsala pouze, dle mého názoru, nejpoužívanější a nejefektivnější typy pracovní techniky pro běžnou výuku přírodopisu a hlavně botaniky na ZŠ.

5.1.1 Mikroskopická technika

Laboratorní práce a mikroskopická technika poskytují žákům příležitost k upevňování, prohlubování a praktickému používání osvojených vědomostí. Žáci získávají praktické dovednosti, učí se samostatně pracovat, formulovat hypotézy, zaznamenávat průběh experimentu a vyvozovat závěry (Řehák, 1956).

V první řadě potřebujeme vědět, jaký typ preparátu chceme pozorovat. Mezi nejjednodušší typy patří tzv. suchý preparát, kde objekty pozorujeme na podložním skle bez vody a krycího skla (například pylová zrna). Dalším typem je tzv. vodní preparát, kde jsou objekty vloženy do kapky vody na podložním skle. Přikryjí se krycím sklem a přebytečná voda se případně odsaje filtračním papírem nebo buničinou. Pokud je vody naopak málo, přikápně se ze strany ke krycímu sklu. O něco složitějším typem je tzv. mačkaný preparát, kde se objekt v hotovém vodním preparátu rozmačká krycím sklem. Mezi složitější a komplikovanější typy preparátů patří tzv. visutá kapka a trvalý preparát. Visutá kapka se hodí k pozorování životních projevů mikroorganismů. V případě trvalých preparátů zhotovujeme za pomoci použití vodnatých uzavíracích médií vzorky, které nám mohou vydržet i několik let (podle Střihavková, 1978).

Ještě před tím, než začneme vytvářet samotný preparát, je zapotřebí upravit objekty určené k pozorování. Nejméně práce máme s tzv. celkovým preparátem, do kterého se uzavírají objekty bez předchozích úprav. Pokud budeme například pozorovat stavbu buněk epidermis listů, můžeme využít stahování pokožek. Z povrchových pletiv naříznutých žiletkou se za pomoci pinzety stahuje část pokožky, která se následně mikroskopuje. Složitější, ale o to zajímavější, je reliéfová metoda, která spočívá ve zhotovení plastických otisků krycích pletiv. Zvolené místo se potře lakem na nehty a po dokonalém zaschnutí se přelepí průhlednou izolepou. Izolepa se stahuje i s lakovým otiskem a lepí se na podložní sklo, na němž se bez dalších úprav mikroskopuje. Zhotovování řezů se hodí k přípravě histologických preparátů. Pořizuje se hned několik typů řezů. Jedná se hlavně o řezy podélné a příčné. Větší typy objektů lze řezat přímo v ruce. Naopak drobné a jemné objekty řežeme nejlépe vklíněné do rozštěpu z například bezu černého („bezové duše“). Řezy z listových čepelí se zhotovují snadno z větších kusů čepele svinutých do roličky (podle Střihavková, 1978).

Pro práci s objekty a pro přípravu jednotlivých preparátů je zapotřebí velká spousta nástrojů. Pro samotné mikroskopování nám v našem případě postačí mikroskop nebo binokulární lupa. Nářadí a nástroje, které se nejčastěji používají, jsou: preparační jehla, laboratorní nůžky, žiletka, pinzeta, sítko, skalpel, kapátko, podložní a krycí skla, podložka, miska.

Při práci v laboratorním prostředí (nejen práce s mikroskopem) se vyplňuje tzv. protokol. Protokoly mají zhruba stejně danou formální podobu. Buď si žáci vytvářejí své vlastní protokoly na čisté papíry, nejčastěji formátu A4, nebo dostanou předepsané protokoly, které postupně vyplní získanými informacemi (podle Pavlasová, 2014).

5.1.2 Praktická cvičení

Praktická cvičení z biologie jsou nedílnou součástí výuky biologie už od základní školy. Samotná příprava praktických cvičení klade velké nároky na vyučujícího z hlediska správného výběru biologického materiálu, pomůcek, případně chemikálií a také výběru správných kontrolních otázek. Dále by mělo mít každé praktické cvičení pevně daný postup s důrazem na provedení jednotlivých kroků. Během praktického cvičení vždy provádíme průběžnou kontrolu, zda žáci postupují správným způsobem zejména, zda dodržují zásady bezpečné práce, se kterými byli seznámeni na začátku praktických cvičení (podle Podroužek, 1998).

V rámci rozdělení praktických cvičení dle způsobu provedení, můžeme uvést hned několik typů (vztaženo na výuku botaniky). V první řadě máme práce s laboratorními pomůckami (například pro práci s rostlinnými barvivy), dále mikroskopické pozorování (například průduchy na rostlinách), pozorování pouhým okem (například tvar semen nebo pokožkové struktury pozorovatelné okem) nebo například zkoumání směru růstu rostlinného kořene, výroba herbářů a mnoho dalších. Jak už bylo zmíněno, při rozdělení praktických cvičení dle způsobu provedení můžeme také využít techniky mikroskopování. Avšak tato technika se v některých případech vyčleňuje jako samostatný způsob práce (podle Řehák, 1956).

5.1.3 Pracovní listy

Pracovní listy ve výuce biologie a také dalších odborných předmětů jsou nedílnou součástí snad každé vyučovací hodiny. Zde mají vyučující velké možnosti a mohou tak pro žáky připravit mnoho různých typů pracovních listů. Ty samozřejmě slouží jak k procvičení dané látky, tak k opakování, jako domácí úlohy i pro konečné testování získaných znalostí (podle Davidová , 2003).

Švecová (2000) konstatuje: Pracovní listy mohou plnit ve výuce různou funkci, nejčastěji jsou využívány k zopakování, upevňování a systematizaci učiva. Dále žáky vhodně motivují, poskytují doplňující informace k probranému učivu, k provádění pozorování a pokusů, nácviku základních biologických dovedností a vytváření návyků souvisejících se samostudiem. Vedou žáky ke zpracování a hodnocení dat, vedení protokolů, učí se schematicky zakreslit pozorované objekty. Jejich zvláštním typem jsou pracovní listy obsahující postup pro nácvik dovedností a plnění úkolů v laboratorní práci. Neopomenutelná je rychlá a objektivní kontrola informující především žáky (ale i učitele) o výsledcích osvojení biologického učiva.

Mezi nejčastější typy pracovních listů patří křížovky s tajenkou, spojování pojmů, přiřazování pojmů k obrázkům, doplňování slov/vět do textu, kroužkování správných odpovědí, tvorba nákresů, popis obrázků, případně oprava textu/obrázků. Možností je opravdu velká řada a díky tomu jsou pracovní listy hojně využívány od základních škol po školy vysoké (podle Švecová, 2000).

6 Didaktické využití

6.1 Pracovní listy a praktická cvičení

Pracovní listy a praktická cvičení slouží k lepšímu pochopení, procvičení a upevnění učiva. Mohou posloužit i k opakování a kontrole získaných vědomostí žáků ZŠ. Vypracované pracovní listy jsou součástí bakalářské práce. Jednotlivé pracovní listy jsou z většiny převzaté a upravené, viz zdroje u jednotlivých cvičení či listů.

6.1.1 Praktické cvičení 1

Převzato, upraveno a doplněno od Davidová, Hana. *Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na středních školách*, 2003.

HVĚZDNICOVITÉ (*ASTERACEAE*)

Hvězdicovité rostliny patří mezi nejpočetnější čeleď z vyšších rostlin. Znaky jednotlivých zástupců jsou velmi rozmanité. Najdeme zde jak jednoleté, dvouleté a vytrvalé byliny, tak i polokeře, keře a stromy. Avšak to, co všechny hvězdicovité spojuje, jsou jejich květy. Vlastní květy jsou drobné a uspořádané v útvaru nazývaném úbor. Zásobní látkou je namísto škrobu inulin. Plodem je nažka. V užším pojetí se dělí podle typu květů v úboru na několik podčeledí. Nejznámější jsou hvězdicové a čekankové.

Úkol č. 1: srovnání úboru hvězdicových a čekankových rostlin

Materiál: květenství kopretiny bílé (*Leucanthemum vulgare*) a pampelišky (*Taraxacum* sp.)

Pomůcky: lupa, pinzeta, preparační jehly, žiletka, bílý papír

Postup a pozorování: Květy kopretiny bílé jsou složeny v jednoduchém hroznovitém květenství – úboru, napodobujícím jediný květ. Zespodu je úbor chráněn zelenými listeny (zákrovem). Jednotlivé květy vzrůstají ve šroubovici, a to na obvodu bílé souměrné jazykovité květy, tvořící tzv. paprsky úboru, a ve střední části žluté trubkovité květy, tzv. terče.

Úbor kopretiny podélně rozřízneme a pozorujeme, jak na jeho miskovitém lůžku vyrůstají přisedlé květy bez listenů. Vytrhneme pinzetou jeden rozvítý žlutý květ a prohlédneme si ho lupou. Rozlišíme trubkovitou pěticípou korunu a kyjovitý spodní

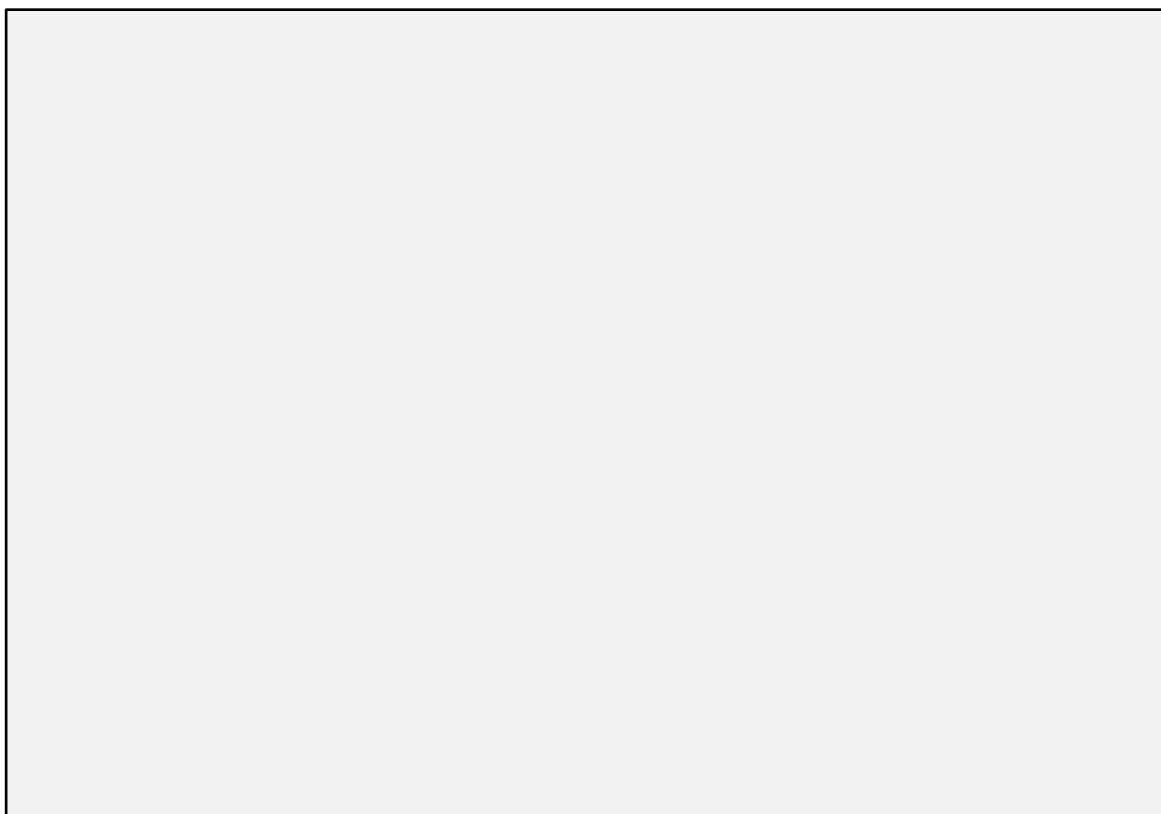
semeník. Z koruny vyčnívají srostlé prašníky pěti tyčinek, mezi nimiž prochází čnělka s bliznou. Okrajové květy úboru mají korunu jazykovitou. Jazykovitá část vznikla srůstem tří korunních lístků, proto má na vrcholu tři zoubky. Tyto květy bývají jednopohlavné (pestíkové) nebo sterilní.

Podobně postupujeme při rozboru úboru pampelišky. Najdeme zde pouze květy jazykovité, které jsou oboupohlavné. Koruna vznikla srůstem pěti korunních lístků, proto má na vrcholu pět zoubků.

Zakreslete uspořádání květních obalů u kopretiny bílé a pampelišky. Zapište květní vzorce.

Květní vzorce: vypracují žáci

Nákres: vypracují žáci



Otázky k zamyšlení: Na řezu stonkem pampelišky vytéká lepkavá tekutina zvaná latex. Kde jinde se můžeme s touto látkou setkat?

Úkol č. 2: rozbor plodenství nažek slunečnice roční

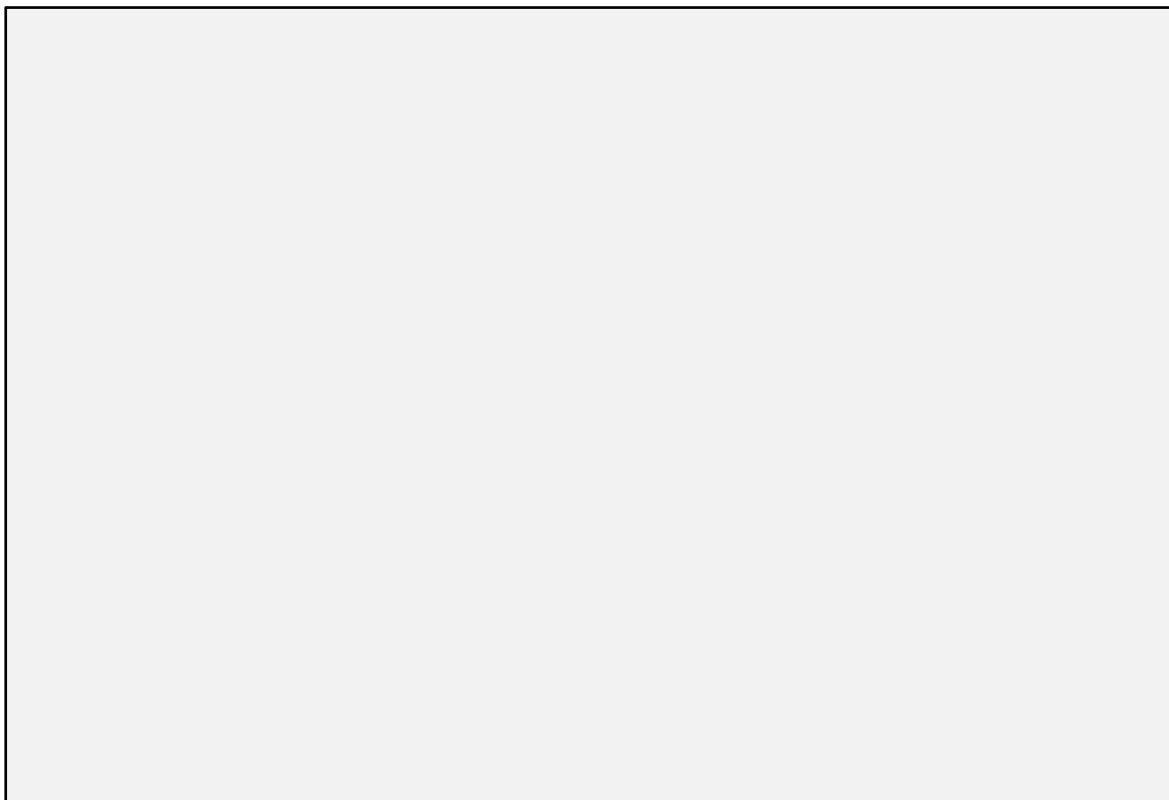
Materiál: zralé miskovité lůžko slunečnice roční (*Helianthus annuus*)

Pomůcky: lupa, žiletka, bílý papír

Postup a pozorování: V miskovitém lůžku úboru slunečnice roční jsou uloženy kýlnaté nažky. Můžeme zřetelně pozorovat šroubovitě uspořádání nažek na lůžku. Zralé nažky z lůžka vydrolíme na bílý papír a prohlédneme si jeho povrch.

Tuhé podpůrné listeny – plevky – vytvářejí na lůžku hluboká pouzdra, v nichž sedí jednotlivé nažky. Nažka vznikla ze spodního dvouplodolistového semeníku. Na příčném řezu má kosočtverečný tvar. Na vrcholu má jizvu po odpadlých květních obalech a čnělce. Stiskneme-li nažku pevně ze strany, rozloupne se oplodí ve dvě podélné části a uvolní se oválné semeno. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres: vypracují žáci



Otázka k zamyšlení: Patří slunečnice roční mezi naše původní rostliny? Pokud ne, odkud se k nám dostala?

Úkol č. 3: pozorování nažek hvězdnicovitých rostlin

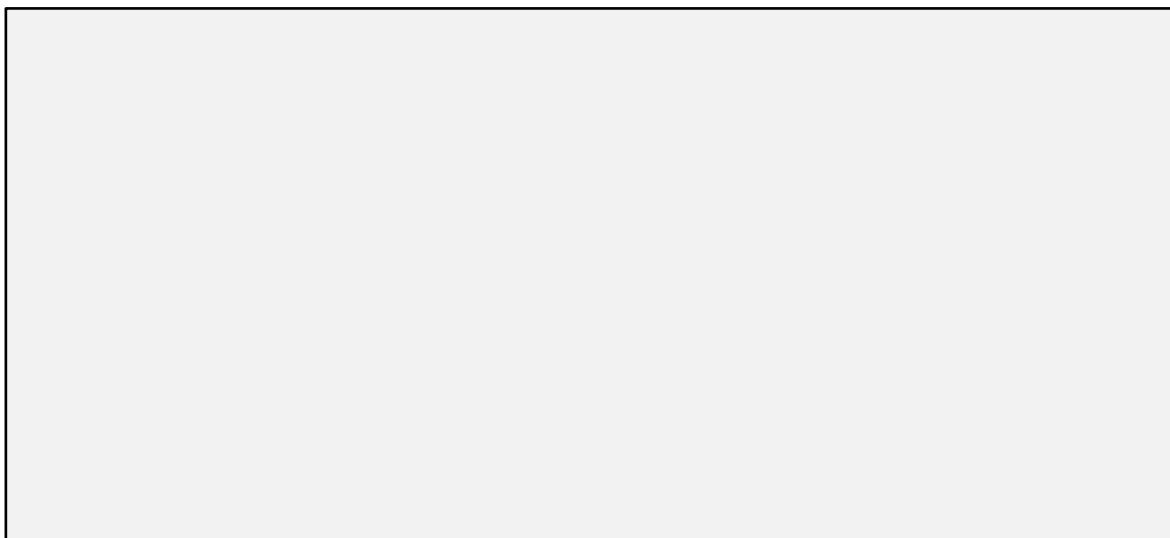
Plodem hvězdnicovitých (v širším pojetí) je nažka. Ta může být různě uzpůsobena k rozšiřování. Nejčastěji si můžeme povšimnout chmýru, který slouží jako létající zařízení a pomáhá tak rozšiřovat nažky pomocí větru.

Materiál: nažky pampelišky (*Taraxacum* sp.), slunečnice (*Helianthus* sp.), bodláku (*Carduus* sp.), pcháče (*Cirsium* sp.), lopuchu (*Arctium* sp.)

Pomůcky: lupa, pinzeta

Postup a pozorování: Prohlédneme si nažky a rozdělíme je do skupin podle způsobu rozšiřování. V jedné skupině budou nažky, které jsou rozšiřovány větrem. Patří sem nažka pampelišky, která má na vrcholu zobánek s chmýrem. Dále sem patří nažky bodláku a pcháče. Povšimneme si rozdílu mezi nažkou bodláku, která má chmýr z jednoduchých paprsků, a nažkou pcháče, která má chmýr z pérovitých paprsků. Nažky slunečnice jsou větší, těžší a nemají létací zařízení. Jsou rozšiřovány jednoduše tak, že spadnou na zem a vyklíčí. Pro obsah oleje se používají i jako krmivo a na výrobu potravinářských olejů. U lopuchu se úbor nerozpadá a nažky se rozšiřují pohromadě tak, že se zachytí na srsti zvířat. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres: vypracují žáci



Otázka k zamyšlení: Jaké další způsoby rozšiřování semen rostlin znáte? Uveďte alespoň 4 příklady.

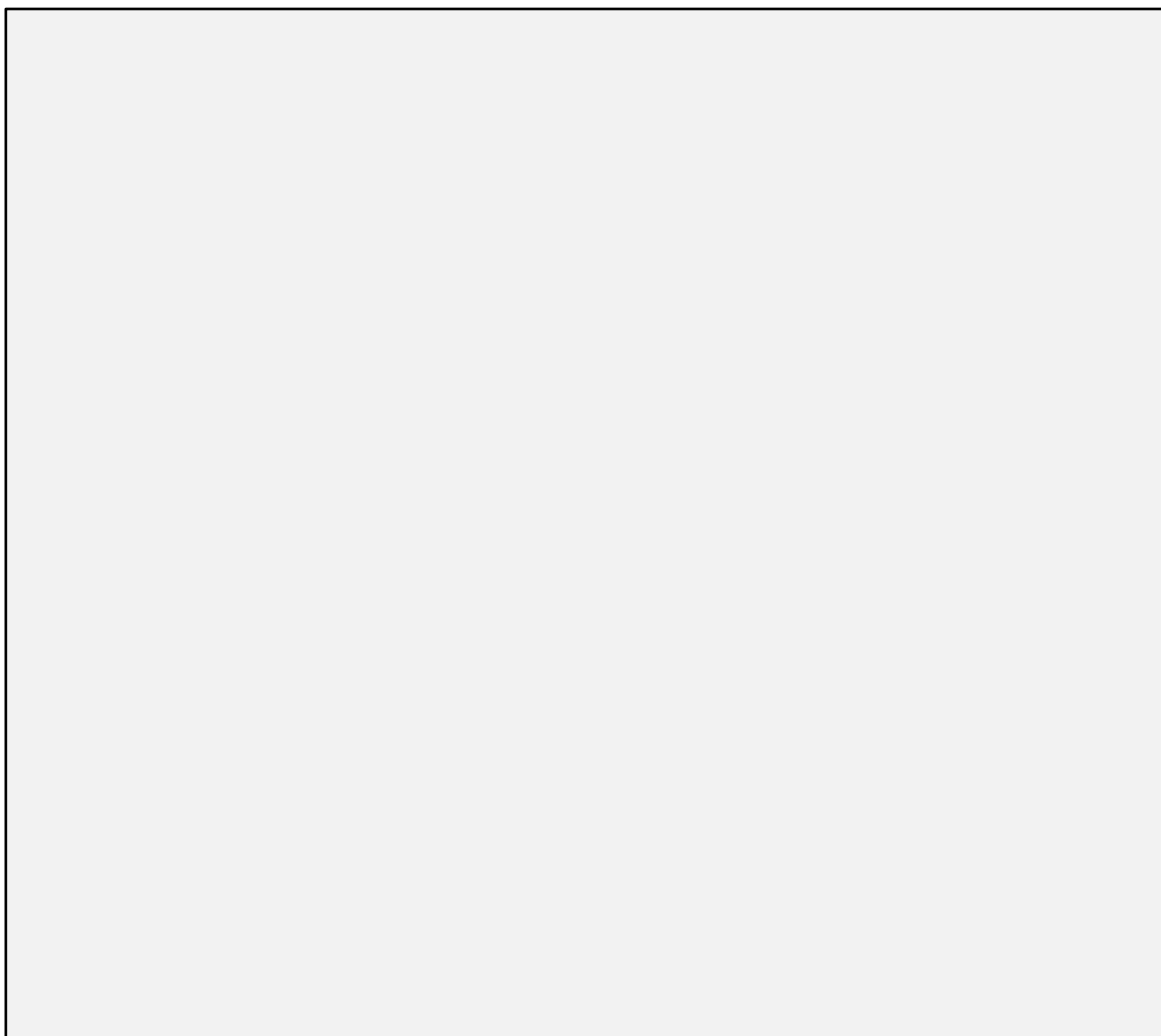
Úkol č. 4: pozorování trnovitých výrůstků na listech bodláků nebo pcháčů

Materiál: rostliny bodláku (*Carduus* sp.) nebo pcháče (*Cirsium* sp.)

Pomůcky: lupa

Postup: Některé hvězdnicovité, jako například pcháč nebo bodlák, mají na okrajích čepele listů trnovité výrůstky. Vznikají přeměnou listových žilek. Zhotovíme náčrt trnovitých výrůstků a popíšeme.

Náčrt: vypracují žáci



Otázky k zamyšlení: K čemu tyto trnovité výrůstky na okrajích čepele listů slouží?

Patří bodlák mezi léčivé rostliny? Pokud ano, co se z něj vyrábí?

6.1.2 Pracovní list 2

Převzato, upraveno a doplněno od Davidová, Hana. *Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na středních školách*, 2003.

Kontrolní otázky – doplň/zakroužkuj správnou odpověď

1. Květ/květenství hvězdnicovitých se nazývá
.....
2. Mohou ho tvořit typy květů: souměrné květy, které jsou
..... nebo jsou sterilní. Druhým typem květů jsou květy
....., které jsou pravidelné/souměrné a jednopohlavné/oboupohlavné.
3. Zásobní látkou hvězdnicovitých je
.....
4. Plodem hvězdnicovitých je Je to plod suchý/dužnatý, pukavý/
nepukavý, jednosemenný/vícesemenný.
5. Čekankové mají květy v úboru, mají/nemají mléčnice. Do této
podčeledi patří (uveďte 4 zástupce)
.....
.....
6. Hvězdnicovité (v užším pojetí) mají květy v úboru buď jen
anebo Jejich zástupci mají/nemají mléčnice. Patří sem
(uveďte 6 zástupců):
.....
.....
.....
7. Jmenujte alespoň dva zástupce okrasných hvězdnicovitých rostlin
.....
.....
8. Co je to zákrov?
.....
.....

9. Co jsou to plevky?

.....
.....

10. Jak vznikají trnovité výrůstky na listech bodláků a pcháčů?

.....
.....

11. K čemu se v léčitelství využívá měsíček lékařský a co se z něho vyrábí?

.....
.....

6.1.3 Pracovní list 3

Křížovka

Doplňte do tabulky názvy hvězdnicovitých rostlin (dle obrázků) – viz Strana č. 55.

Tab. č. 2 Křížovka k doplnění

1				R						
2						N				
3									Š	
4						N				
5			Ř							
6								Y		
7						Ž		Á		
8				K						

Otázky k tajence (doplňte slova z tajenky a odpovězte na otázky): U hvězdnicovitých rostlin zpravidla nacházíme pouze plod (viz tajenka). Je toto tvrzení pravdivé?.....

Z heřmánku pravého se vyrábí čaj/mast/tinktura (zakroužkuj 1 nebo více správných odpovědí).



1



2



3



4



5



6



7



8

6.1.4 Pracovní list 4

Převzato a upraveno od Čábradová, V. a kol. *Přírodopis 7: Pracovní sešit*, 2005.

1. Pojmenuj typy květů v květenství.



Doplňující otázka: Květenství se nazývá?

2. Přiřaď k druhovým jménům správná jména rodová.

čekanka	bílá
heřmánek	lékařský
kopretina	mariánský
měsíček	chudobka
ostropestřec	obecná
sedmikráska	pravý

3. Doplň věty.

- a) Plodem hvězdnicovitých rostlin je.....
- b) Květenství hvězdnicovitých rostlin se nazývá
- c) Zelené lístky podpírající květenství se souhrnně nazývají
- d) Náhražka kávy se vyrábí z.....
- e) Rostlina, která se tzv. „otáčí za sluncem“, se nazývá.....
- f) Modrou silici zvanou chamazulen obsahuje.....
- g) Jedovatou složku zvanou thujon obsahuje.....

4. Podtrhni hvězdnicovité rostliny.

Slunečnice roční, čekanka obecná, fazol obecný, pryskyřník prudký, sedmikráska chudobka, penízek rolní, jetel luční, kopretina bílá, ostropestřec mariánský, pelyněk černobýl, pcháč obecný, trnovník akát, řebříček obecný, tolic vojtěška, zlatobýl obecný.

5. Spoj obrázky s názvy rostlin.



bodlák obecný
čekanka obecná



kopretina bílá
slunečnice roční



heřmánek pravý
sedmikráska chudobka



6.2 Možnosti využití navržených pracovních listů a praktických cvičení ve výuce

Jednotlivé pracovní listy a praktická cvičení mají různé způsoby využití. V první řadě jsou zde praktická cvičení, která se hodí spíše do laboratorního prostředí, na exkurze nebo školy v přírodě, jelikož je zapotřebí více místa, prostředků a času.

Pracovní listy může vyučující použít během výuky ve třídě, při seminářích, na školách v přírodě, na školních výletech, jako domácí úkol nebo kontrolní test. Žáci většinou nepotřebují žádné speciální pomůcky, pouze měkkou tužku a propisovací pero. Doplňují text, kreslí obrázky nebo plní různé úkoly přímo do pracovního listu.

Jak plyne z předešlých odstavců, pracovní listy mají mnohem širší praktické využití v běžných třídních hodinách. Avšak praktická cvičení mohou být pro žáky zábavnější a díky tomu si děti mohou zapamatovat více informací. Na druhou stranu je zapotřebí věnovat žákům více pozornosti a individuální přístup. Praktická cvičení mohou být náročnější a zdlouhavější než vyplňování jednotlivých pracovních listů.

7 Závěr

V úvodu bakalářské práce s tématem o léčivých rostlinách z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) jsem si určila několik základních cílů. Charakterizovat čeleď hvězdnicovitých rostlin (*Asteraceae*) včetně obsahových látek a jejich účinků. Charakterizovat vybrané zástupce rostlin z čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) spolu s jejich výskytem, vlastnostmi a využitím. Vytvořit tabulkový přehled o zastoupení druhů čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), s důrazem na jejich využití jako léčivky v učebnicích pro ZŠ. Stručně popsat metodiku tvorby pracovních listů. A nakonec vytvořit praktická cvičení a pracovní listy pro výuku rostlin čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*) na ZŠ.

Soustředila jsem se převážně na planě rostoucí rostliny, přičemž převažovaly byliny. Právě díky obsahovým látkám mají tyto rostliny velký význam ve farmacii, potravinářském průmyslu, v kosmetice a v lidovém léčitelství. Z tohoto důvodu by jim měla být věnována dostatečná pozornost již při výuce přírodopisu a biologie na ZŠ. Zaměřila jsem se na popis základních znaků pro jednotlivé druhy hlavně z hlediska léčitelství. Dále jsem věnovala jednu podkapitolu rostlinám z tropického a subtropického pásu, jelikož všechny tyto uvedené rostliny jsou u nás nepůvodní, ale jsou jednoduše zaměnitelné s druhy, které se u nás běžně vyskytují a mají jiné charakteristické obsahové látky. Přesto jsou tyto rostliny velice zajímavé nejen svým vzhledem, ale i svým využitím, názvem a účinkem. Práci jsem obohatila o tabulky a ilustrační obrázky jednotlivých zástupců.

V další části práce jsem připravila tabulkový přehled o zastoupení druhů čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*), s důrazem na jejich využití jako léčivky v učebnicích pro ZŠ. Tabulkový přehled může posloužit pedagogům jako orientační výčet informací o rostlinách z čeledi hvězdnicovitých, které se ve vybraných učebnicích vyskytují, případně jako jednoduché hodnocení daných učebnic.

V konečné části práce jsou uvedeny náměty na praktická cvičení a pracovní listy pro žáky základních škol prvního i druhého stupně, odpovídající jejich věku a znalostem. Jednotlivé pracovní listy i praktická cvičení mohou posloužit jako materiál do výuky. Vybrala jsem takové typy a metody práce, které jsou dle mého názoru nejpoužívanější a velmi snadno proveditelné během běžné třídní výuky. Všechna praktická cvičení jsou velice

jednoduchá a není potřeba žádných speciálních pomůcek, kromě mikroskopů, kterými je dnes, dle mého názoru, vybavena každá škola. Správnost latinských názvů zástupců čeledi *Asteraceae* jsem si ověřovala dle Kubáta (2002): *Klíč ke květeně ČR*.

Informace uvedené v bakalářské práci mohou být vhodné především pro začínající učitele, kteří zde najdou mnoho užitečných informací a nápadů, jež je možné využít při výuce přírodopisu i botaniky.

8 Zdroje a použitá literatura

ČABRADOVÁ, V., HASCH, F., SEJPKA, J. a PELIKÁNOVÁ, I. *Přírodopis 7, učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 978-80-7489-038-3.

ČABRADOVÁ, V., F. HASCH, J. SEJPKA a I. VANĚČKOVÁ. *Přírodopis 7: Pracovní sešit*. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-425-2.

ČERNÍK, V., HAMERSKÁ, M., VANĚK J a MARTINEC, Z. *Přírodopis 7 pro ZŠ - zoologie a botanika*. Praha: SPN, 2008. ISBN 978-80-7235-387-3.

DAVIDOVÁ, Hana. *Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na středních školách*. Masarykova univerzita Brno, 2003. Diplomová práce.

DREYEROVI, Eva a Wolfgang. *Co kvete od jara do zimy: Průvodce evropskou květenou*. Praha: Granit, 2003. ISBN 80-7296-024-5.

HEDVÁBNÁ H. *Přírodopis pro 7. ročník, 2. díl. 3. aktualizované vydání*. Brno: Nová škola, 2017. ISBN 80-7289-093-X.

JAHOĐÁŘ, L. *Farmakobotanika – semenné rostliny*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1225-9.

JIRÁSEK, Václav a František STARÝ. *Kapesní atlas léčivých rostlin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. ISBN 14-573-85.

KORBELÁŘ, Jaroslav a Zdeněk ENDRIS. *Naše rostliny v lékařství. 2. vydání*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1968. ISBN 08-018-68.

KREMER, B., P. *Průvodce přírodou: Léčivé rostliny. 1. vyd.* Praha – Plzeň: nakladatelství Pavel Dobrovský – Beta a Jiří Ševčík, 2004. ISBN 80-7291-115-5.

KUBÁT, K. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0836-5.

MALENINSKÝ, Miroslav. *Přírodopis pro 7. ročník: Zoologie 2, Botanika 2*. Praha: NATURA - Česká geologická společnost, 2010. ISBN 978-80-86034-66-9.

MARTINEC, Zdeněk a Václav DUCHÁČ. *Testy a laboratorní práce z přírodopisu: pro 2. stupeň základní školy*. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2004. ISBN 80-7235-255-5.

OPLETAL, Lubomír. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita*. Svazek 3, Nutraceutika : sekundární metabolity rostlin. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-2084-8.

PAVLASOVÁ, Lenka. *Přehled didaktiky biologie*. Univerzita Karlova v Praze, 2014. ISBN 978-80-7290-643-7.

PODROUŽEK, Ladislav. *Prvouka a přírodověda s didaktikou*. 1. vyd. Plzeň : Vydavatelství Západočeské univerzity v Plzni, 1998. ISBN 50-058-98.

ŘEHÁK, Bohuslav. *Úvod do didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha : SPN, 1956.

STŘIHAVKOVÁ, H. *Praktikum z botaniky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1978. ISBN 14-692-78.

ŠVECOVÁ, Milada, et al. *Cvičení z didaktiky biologie I*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2000. ISBN 80-246-0000-5.

VALÍČEK, P. a kol. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. 2. upr. vyd. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0939-6.

Internetové zdroje:

1. Asterales: Asteraceae (Compositae) / hvězdnicovité
(složnokvěté). *Farmakobotanická zahrada* [online]. [cit. 2018-07-12]. Dostupné z:
<http://fab.zshk.cz/vyuka/asteraceae.aspx>

2. KOCIÁN, Petr. Hvězdnicovité - Asteraceae. *Květena ČR* [online]. Praha, 2003 [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <http://www.kvetenacr.cz/celed.asp?pn=1&IDceled=7>
3. Asteraceae - hvězdnicovité: Rostliny čeledi Asteraceae (Compositae) - hvězdnicovité (složnokvěté). *Herbář Wendys* [online]. [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: <http://botanika.wendys.cz/index.php/component/tags/tag/asteraceae>

Internetové zdroje obrázků:

1. HÍSEL, Květoslav. *Čekanka obecná* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/cekanka-obecna—573883
2. HÍSEK, Květoslav. *Zlatobýl (celík) obecný* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/zlatobyl-celik-obecny—592571
3. KOPS, Jan. *Devětsil lékařský* [online]. In: . 1814 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Petasites_hybridus#/media/File:Tussilago_hybridus_%E2%80%94_Flora_Batava_%E2%80%94_Volume_v3.jpg
4. HÍSEK, Květoslav. *Heřmánek pravý* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/hermanek-pravy—576301
5. HÍSEK, Květoslav. *Kopretina bílá* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/kopretina-bila—576304
6. STRUM, Jacob. *Lopuch větší* [online]. In: . 1796 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Arctium_lappa#/media/File:Arctium_nemorosum.jpg
7. STURM, Jacob. *Měsíček lékařský* [online]. In: . 1796 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Calendula+officinalis+L&ti>

[tle=Special:Search&go=Go&searchToken=f2lz871mdh636fqfy9j5jbuc8#/media/File:Calendula_officinalis_Sturm13064.jpg](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Calendula+officinalis&title=Special:Search&go=Go&searchToken=f2lz871mdh636fqfy9j5jbuc8#/media/File:Calendula_officinalis_Sturm13064.jpg)

8. LINDMAN, Carl. *Oman pravý* [online]. In: . 1917 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Inula+helenium+L.&title=Special:Search&go=Go&searchToken=ad7h5kic14gm04f6jk00nnh8y#/media/File:31_Inula_helenium.jpg
9. THOMÉ, Otto. *Ostropestřec mariánský* [online]. In: . 1885 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Silybum_marianum#/media/File:Illustration_Silybum_marianum0.jpg
10. HÍSEK, Květoslav. *Sedmikrása chudobka* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/sedmikrasa-chudobka—592574
11. KOHLER, Hermann. *Pelyněk pravý* [online]. In: . 1834 [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Artemisia+absinthium+L&title=Special:Search&go=Go&searchToken=8yoljt4b80fun32jbdgzmj1y2#/media/File:Artemisia_absinthium_\(K%C3%B6hler\).jpg](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=Artemisia+absinthium+L&title=Special:Search&go=Go&searchToken=8yoljt4b80fun32jbdgzmj1y2#/media/File:Artemisia_absinthium_(K%C3%B6hler).jpg)
12. HÍSEK, Květoslav. *Podběl obecný* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/podbel-obecny—592579
13. HÍSEK, Květoslav. *Řebříček obecný* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/rebricek-obecny—576295
14. HÍSEK, Květoslav. *Smetanka lékařská* [online]. In: . [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/rostliny/sloznokvete/_zprava/smetanka-obecna-lekarska—573900

15. *Carciofo (Cynara scolymus) proprietà curative ed usi fitoterapici* [online]. In: . [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <https://www.erbe-medicinali.com/wp-content/uploads/2013/06/carciofo1.jpg>
16. STRUM, Jacob. *Rmenec sličný* [online]. In: . [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/Chamaemelum_nobile#/media/File:Chamaemelum_nobile_Sturm44.jpg
17. TURNER, B. L. a B. MIAO. *Parthenium argentatum* [online]. In: . 05 August 1989 [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: https://prc-symbiota.tacc.utexas.edu/symbiota/prc/images/_LL/LL00405531.jpg
18. MUTIS, J. C. *Montanoa quadrangularis* [online]. In: . 2015-01-15 [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: <http://colecciones.jbb.gov.co/herbario/especimen/11495>
19. EATON, M. E. *Slunečnice roční* [online]. In: . December 2004 [cit. 2018-10-10]. Dostupné z: [https://en.wikisource.org/wiki/National_Geographic_Magazine/Volume_31/Number_6/Our_State_Flowers/The_Sunflower#/media/File:Common_Sunflower_\(NGM_XXXI_p508\).jpg](https://en.wikisource.org/wiki/National_Geographic_Magazine/Volume_31/Number_6/Our_State_Flowers/The_Sunflower#/media/File:Common_Sunflower_(NGM_XXXI_p508).jpg)

9 Přílohy

9.1 Seznam obrázků

Obr 1 <i>Cichorium intybus</i> L. (http://rozhlas.cz).....	18
Obr 2 <i>Solidago virgaurea</i> L. (http://rozhlas.cz)	20
Obr 3 <i>Petasites hybridus</i> L. (http://commons.wikimedia.org)	21
Obr 4 <i>Matricaria chamomilla</i> L. (http://rozhlas.cz)	22
Obr 5 <i>Leucanthemum vulgare</i> L. (http://rozhlas.cz).....	23
Obr 6 <i>Arctium lappa</i> L. (http://commons.wikimedia.org).....	24
Obr 7 <i>Calendula officinalis</i> L. (http://commons.wikimedia.org)	25
Obr 8 <i>Inula helenium</i> L. (http://commons.wikimedia.org).....	26
Obr 9 <i>Silybum marianum</i> L. (http://commons.wikimedia.org)	27
Obr 10 <i>Taraxacum officinale</i> L. (http://rozhlas.cz)	28
Obr 11 <i>Artemisia absinthium</i> L. (http://commons.wikimedia.org)	29
Obr 12 <i>Tussilago farfara</i> L. (http://rozhlas.cz).....	30
Obr 13 <i>Achillea millefolium</i> L. (http://rozhlas.cz).....	31
Obr 14 <i>Bellis perennis</i> L. (http://rozhlas.cz).....	32
Obr 15 <i>Helianthus annuus</i> L. (https://en.wikisource.org)	33
Obr 16 <i>Cynara scolymus</i> L. (https://www.erbe-medicinali.com).....	34
Obr 17 <i>Chamaemelum nobile</i> L. (http://commons.wikimedia.org).....	34
Obr 18 <i>Parthenium argentatum</i> L. (https://prc-symbiota.tacc.utexas.edu)	35
Obr 19 <i>Montanoa quadrangularis</i> L. (http://colecciones.jbb.gov.co).....	35

Seznam obrázků z pracovních listů

Kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare* L.) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 3, 4

Pelyněk pravý (*Artemisia absinthium* L.) (převzato a upraveno z <http://commons.wikimedia.org>) – Pracovní list č. 3

Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale* L.) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 3

Slunečnice roční (*Helianthus annuus L.*) (převzato a upraveno z <https://en.wikisource.org>) – Pracovní list č. 3, 4

Heřmánek pravý (*Matricaria chamomilla L.*) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 3, 4

Artyčok kardový (*Cynara cardunculus L.*) (převzato a upraveno z <http://neurohacker.com>) – Pracovní list č. 3

Sedmikráska chudobka (*Bellis perennis L.*) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 3, 4

Čekanka obecná (*Cichorium intybus L.*) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 3, 4

Květenství hvězdíkovitých rostlin (převzato a upraveno z <http://sci.muni.cz>) – Pracovní list č. 4

Bodlák obecný (*Carduus acanthoides L.*) (převzato a upraveno z <http://rozhlas.cz>) – Pracovní list č. 4

9.2. Seznam tabulek

Tab. č. 1 Název rostliny, autor učebnice a vydavatelství, informace o rostlině	36
Tab. č. 2 Křížovka k doplnění.....	54

9.3 Řešení pracovních listů a praktických cvičení

6 Didaktické využití

6.1 Pracovní listy a praktická cvičení

Pracovní listy a praktická cvičení slouží k lepšímu pochopení, procvičení a upevnění učiva. Mohou posloužit i k opakování a kontrole získaných vědomostí žáků ZŠ. Vypracované pracovní listy jsou součástí bakalářské práce. Jednotlivé pracovní listy jsou z většiny převzaté a upravené, viz zdroje u jednotlivých cvičení či listů.

6.1.1 Praktické cvičení 1

Převzato, upraveno a doplněno od Davidová, Hana. *Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na středních školách*, 2003.

HVĚZDNICOVITÉ (ASTERACEAE)

Hvězdicovité rostliny patří mezi nejpočetnější čeleď z vyšších rostlin. Znaky jednotlivých zástupců jsou velmi rozmanité. Najdeme zde jak jednoleté, dvouleté a vytrvalé byliny, tak i polokeře, keře a stromy. Avšak to, co všechny hvězdicovité spojuje, jsou jejich květy. Vlastní květy jsou drobné a uspořádané v útvaru nazývaném úbor. Zásobní látkou je namísto škrobu inulin. Plodem je nažka. V užším pojetí se dělí podle typu květů v úboru na několik čeledí. Nejznámější jsou hvězdicovité a čekankovité.

Úkol č. 1: srovnání úboru hvězdicovitých a čekankovitých rostlin

Materiál: květenství kopretiny bílé (*Leucanthemum vulgare*) a pampelišky (*Taraxacum* sp.)

Pomůcky: lupa, pinzeta, preparační jehly, žiletka, bílý papír

Postup a pozorování: Květy kopretiny bílé jsou složeny v jednoduchém hroznovitém květenství – úboru, napodobujícím jediný květ. Zespodu je úbor chráněn zelenými listeny (zákrovem). Jednotlivé květy vzrůstají ve šroubovici, a to na obvodu bílé souměrné jazykovité květy, tvořící tzv. paprsky úboru, a ve střední části žluté trubkovité květy, tzv. terče.

Úbor kopretiny podélně rozřízneme a pozorujeme, jak na jeho miskovitém lůžku vyrůstají přisedlé květy bez listenů. Vytrhneme pinzetou jeden rozvitý žlutý květ a prohlédneme si ho lupou. Rozlišíme trubkovitou pěticipou korunu a kyjovitý spodní semeník. Z koruny vyčnívají srostlé prašníky pěti tyčinek, mezi nimiž prochází čnělka s

blíznou. Okrajové květy úboru mají korunu jazykovitou. Jazykovitá část vznikla srůstem tří korunních lístků, proto má na vrcholu tři zoubky. Tyto květy bývají jednopohlavné (pestíkové) nebo sterilní.

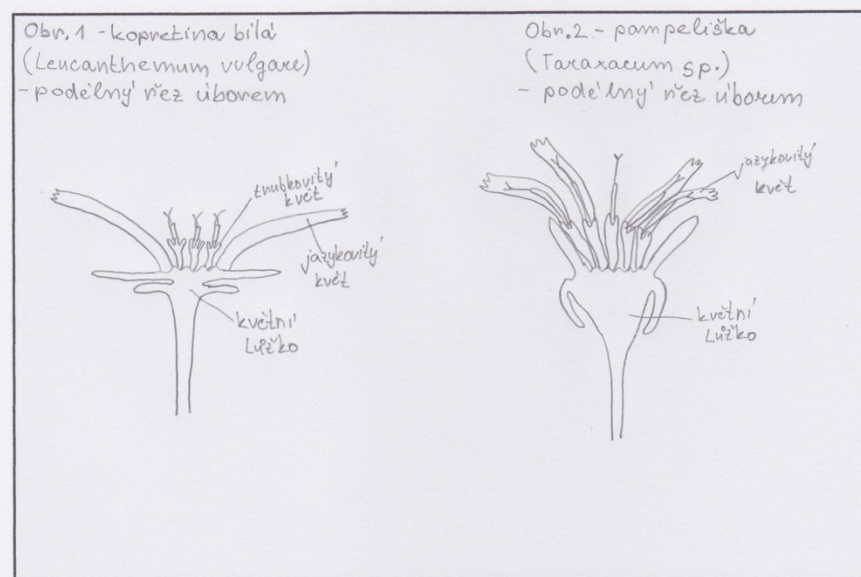
Podobně postupujeme při rozboru úboru pampelišky. Najdeme zde pouze květy jazykovité, které jsou oboupohlavné. Koruna vznikla srůstem pěti korunních lístků, proto má na vrcholu pět zoubků.

Zakreslete uspořádání květních obalů u kopretiny bílé a pampelišky. Zapište květní vzorce.

Květní vzorce: vypracují žáci

$$\begin{array}{l} \text{♀}^* K O [C(5) A(5)] G(2) \text{ trubkovité květy terče} \\ \text{♀} \downarrow K O [C(5) A(5)] G(2) \text{ jazykovité květy papusku} \\ \downarrow K O C(5) \text{ sterilní jazykovité květy papusku} \end{array}$$

Nákres: vypracují žáci



Otázky k zamyšlení: Na řezu stonkem pampelišky vytéká lepkavá tekutina zvaná latex. Kde jinde se můžeme s touto látkou setkat? např. u kaučovníku, vyrábí se z něj matrace a pryž

Úkol č. 2: rozbor plodenství nažek slunečnice roční

Materiál: zralé miskovité lůžko slunečnice roční (*Helianthus annuus*)

Pomůcky: lupa, žiletka, bílý papír

Postup a pozorování: V miskovitém lůžku úboru slunečnice roční jsou uloženy kýlnaté nažky. Můžeme zřetelně pozorovat šroubovitě uspořádání nažek na lůžku. Zralé nažky z lůžka vydrolíme na bílý papír a prohlédneme si jeho povrch.

Tuhé podpůrné listeny – plevky – vytvářejí na lůžku hluboká pouzdra, v nichž sedí jednotlivé nažky. Nažka vznikla ze spodního dvouploidistového semeníku. Na příčném řezu má kosočtverečný tvar. Na vrcholu má jizvu po odpadlých květních obalech a čnělce. Stiskneme-li nažku pevně ze strany, rozloupne se oplodí ve dvě podélné části a uvolní se oválné semeno. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres: vypracují žáci



Otázka k zamyšlení: Patří slunečnice roční mezi naše původní rostliny? Pokud ne, odkud se k nám dostala? NE, z Ameriky

Úkol č. 3: pozorování nažek hvězdnicovitých rostlin

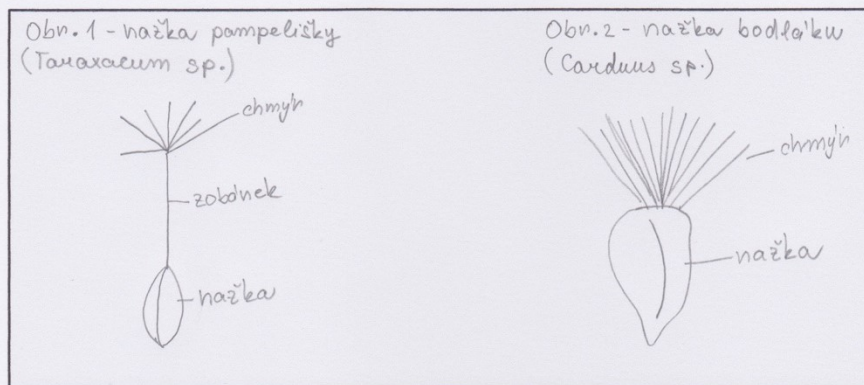
Plodem hvězdnicovitých (v širším pojetí) je nažka. Ta může být různě uzpůsobena k rozšiřování. Nejčastěji si můžeme povšimnout chmýru, který slouží jako létající zařízení a pomáhá tak rozšiřovat nažky pomocí větru.

Materiál: nažky pampelišky (*Taraxacum* sp.), slunečnice (*Helianthus* sp.), bodláku (*Carduus* sp.), pcháče (*Cirsium* sp.), lopuchu (*Arctium* sp.)

Pomůcky: lupa, pinzeta

Postup a pozorování: Prohlédneme si nažky a rozdělíme je do skupin podle způsobu rozšiřování. V jedné skupině budou nažky, které jsou rozšiřovány větrem. Patří sem nažka pampelišky, která má na vrcholu zobánek s chmýrem. Dále sem patří nažky bodláku a pcháče. Povšimneme si rozdílu mezi nažkou bodláku, která má chmýr z jednoduchých paprsků, a nažkou pcháče, která má chmýr z pérovitých paprsků. Nažky slunečnice jsou větší, těžší a nemají létací zařízení. Jsou rozšiřovány jednoduše tak, že spadnou na zem a vyklíčí. Pro obsah oleje se používají i jako krmivo a na výrobu potravinářských olejů. U lopuchu se úbor nerozpadá a nažky se rozšiřují pohromadě tak, že se zachytí na srsti zvířat. Zhotovíme nákres a popíšeme.

Nákres: vypracují žáci



Otázka k zamyšlení: Jaké další způsoby rozšiřování semen rostlin znáte? Uveďte alespoň 4 příklady. *větrně, vodou, hmyzem, ptáky, savci (na srsti, ve výkalech), samošířením (spadl na zem)*

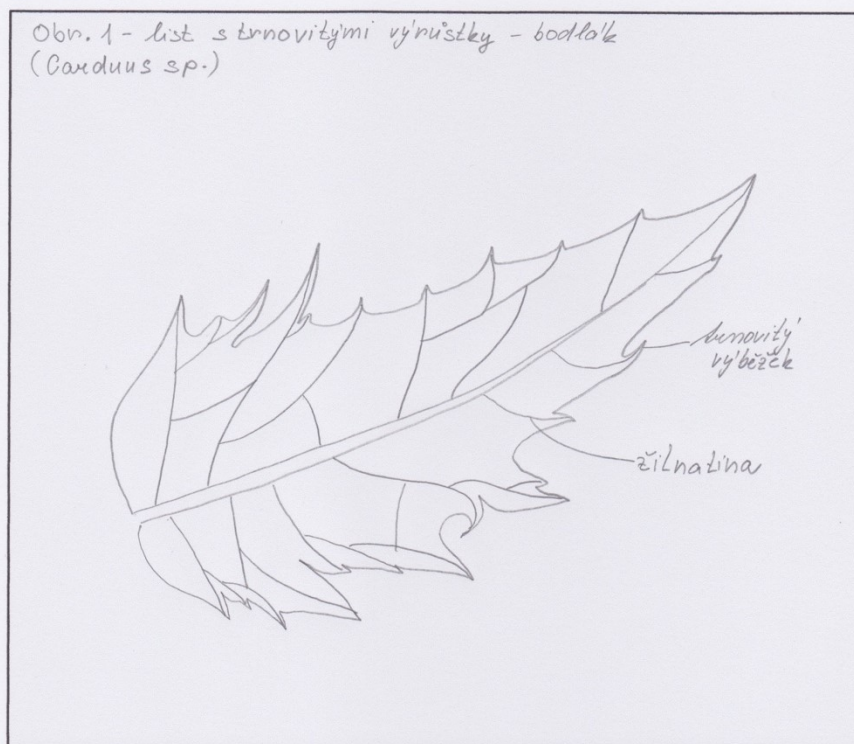
Úkol č. 4: pozorování trnovitých výrůstků na listech bodláků nebo pcháčů

Materiál: rostliny bodláku (*Carduus* sp.) nebo pcháče (*Cirsium* sp.)

Pomůcky: lupa

Postup: Některé hvězdnicovité, jako například pcháč nebo bodlák, mají na okrajích čepele listů trnovité výrůstky. Vznikají přeměnou listových žilek. Zhotovíme náčrt trnovitých výrůstků a popíšeme.

Nákres: vypracují žáci



Otázky k zamyšlení: K čemu tyto trnovité výrůstky na okrajích čepele listů slouží?

Patří bodlák mezi léčivé rostliny? Pokud ano, co se z něj vyrábí? ANO, směsí do koupele, obklady, masť, čaj

6.1.2 Pracovní list 2

Převzato, upraveno a doplněno od Davidová, Hana. *Praktická cvičení k tématu systém a fylogeneze rostlin na středních školách*, 2003.

Kontrolní otázky – doplň/zakroužkuj správnou odpověď

1. Květ (květenství) hvězdnicovitých se nazývá ÚBOR.
2. Mohou ho tvořit ...2... typy květů: souměrné JAZYKOVITÉ květy, které jsou JEDNOPLOHLAVNÉ nebo jsou sterilní. Druhým typem květů jsou květy TRUBKOVITÉ, které jsou pravidelné/souměrné a jednopohlavné/boupohlavné.
3. Zásobní látkou hvězdnicovitých je INULIN.
4. Plodem hvězdnicovitých je NAŽKA. Je to plod (suchý/dužnatý, pukavý/nepukavý)/jednosemenný/vícesemenný.
5. Čekankové mají květy v úboru JAZYKOVITÉ, (mají)/nemají mléčnice. Do této podčeledi patří (uveďte 4 zástupce) PAMPELIŠKA, ČEKANKA, JESTŘÁBNÍK, LOCÍKA.
6. Hvězdnicovité (v užším pojetí) mají květy v úboru buď jen TRUBKOVITÉ anebo JAZYKOVITÉ. Jejich zástupci mají (nemají) mléčnice. Patří sem (uveďte 6 zástupců): SLUNEČNICE ROČNÍ, BODLÁK, HERMÁNEK PRÁVÝ, ŘEŘIČEK, DBECNÝ, PODBĚL DBECNÝ, SEDMIKRAŠKA DBECNÁ.
7. Jmenujte alespoň dva zástupce okrasných hvězdnicovitých rostlin JIRINKA, TRÁPATKA.
8. Co je to zákrov? SOUBOR KRYJÍCÍCH SE LISTŮV POD ÚBOREM.

9. Co jsou to plevky?

..DROBNÉ' LISTENY...JEDNOTLIVÝCH KVEŤV' V...ÚBORU...

10. Jak vznikají trnovité výrůstky na listech bodláků a pcháčů?

..PŘEMĚNU LISTOVÝCH ŽÍLEK...

11. K čemu se v léčitelství využívá měsíček lékařský a co se z něho vyrábí?

..NA VÝROBU MASTI A ČAJU...PŮSOBI' PROTIZÁNĚTLIVĚ'...
HOJÍ' RANY A PŮSOBI' ANTIBAKTERIÁLNĚ...

Křížovka

Tab. č. 2 Křížovka k doplnění

1	K	O	P	R	E	T	I	N	A										
2			P	E	L	Y	N	Ě	K										
3			P	A	M	P	E	L	I	Š	K	A							
4				S	L	U	N	E	Č	N	I	C	E						
5	H	E	Ř	M	A'	N	E	K											
6						A	R	T	Y	Č	O	K							
						Ž													
7	S	E	D	M	I	K	R	Á	S	K	A								
8				Č	Ě	K	A	N	K	A									

Z heřmánku pravého se vyrábí čaj, masti, tinktura (zakroužkuj 1 nebo více správných odpovědí).



1



2



3



4



5



6



7

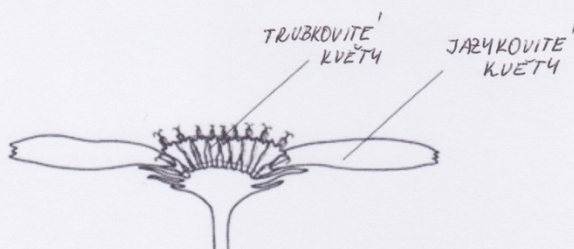


8

6.1.4 Pracovní list 4

Převzato a upraveno od Čabradová, V. a kol. *Přírodopis 7: Pracovní sešit*, 2005.

1. Pojmenuj typy květů v květenství.



Doplňující otázka: Květenství se nazývá? ÚBOR

2. Přiřaď k druhovým jménům správná jména rodová.

čekanka	bílá
heřmánek	lékařský
kopretina	mariánský
měsíček	chudobka
ostropestřec	obecná
sedmikráska	pravý

3. Doplň věty.

- Plodem hvězdnicovitých rostlin je. NAŽKA....
- Květenství hvězdnicovitých rostlin se nazývá ÚBOR.....
- Zelené lístky podpírající květenství se souhrnně nazývají ŽÁKROV.....
- Náhrazka kávy se vyrábí z ČEKANKY OBECNÉ.....
- Rostlina, která se tzv. „otáčí za sluncem“, se nazývá SLUNEČNICE ROČNÍ.....
- Modrou silici zvanou chamazulen obsahuje HEŘMÁNEK PRAVÝ.....
- Jedovatou složku zvanou thujon obsahuje PELYNEK PRAVÝ.....

4. Podtrhni hvězdnicovité rostliny.

Slunečnice roční, čekanka obecná, fazol obecný, pryskyřník prudký, sedmikráska chudobka, penízek rolní, jetel luční, kopretina bílá, ostropestřec mariánský, pelyněk černobýl, pcháč obecný, trnovník akát, řebříček obecný, tolic vojtěška, zlatobýl obecný.

5. Spoj obrázky s názvy rostlin.

